ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೬, ಸಂಚಿಕೆ ೩

ಮೈ ಸೂ ರು
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
೧೯೭೪

ಲೇಖಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

೧. ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಲೇಖನಗಳಲ್ಲದೆ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬರೆದ ಲೇಖನಗಳ ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದಗಳನ್ನೂ ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು. ಅನುವಾದವಾಗಿದ್ದರೆ ಮೂಲಲೇಖಕರ ಮತ್ತು ಲೇಖನದ ಹೆಸರನ್ನೂ ಲೇಖನದ ಆಕರವನ್ನೂ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಮೂಲ ಲೇಖಕರ ಅಥವಾ ಪ್ರಕಾಶಕರ ಸಮ್ಮತಿಯನ್ನು ಲೇಖನದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು.

೨. ಇತರ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಇಲ್ಲವೆ ಪ್ರಕಟವಾಗಲಿರುವ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂಥ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಣೆಗಾಗಿ ಕಳುಹಿಸಬಾರದಾಗಿ ವಿನಂತಿ.

೩. ಲೇಖನವನ್ನು ಕಾಗದದ ಒಂದೇ ಕಡೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆದಿರಬೇಕು, ಇಲ್ಲವೇ ಟೈಪು ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಲೇಖನದೊಂದಿಗೆ ಲೇಖಕರ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಕೊಡಬೇಕು. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಕರಡು ತಿದ್ದುವ ಅವಕಾಶ ನೀಡಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂದಿಗ್ಧತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಅವಕಾಶ ಕೊಡಕೂಡದು.

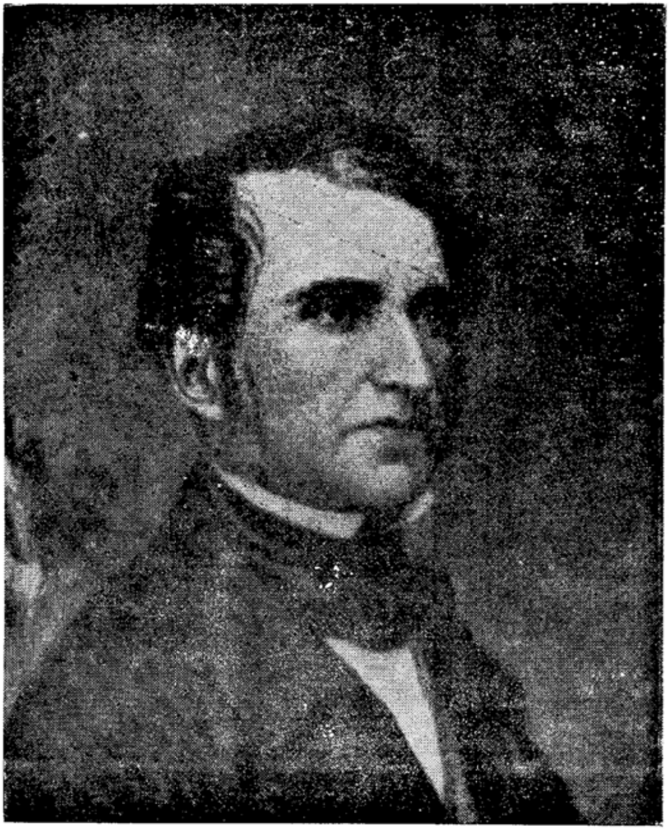
೪. ಲೇಖನಕ್ಕೆ ಚಿತ್ರಗಳೇನಾದರೂ ಅವಶ್ಯವಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಚಿತ್ರಕಾರರ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯನ್ ಇಂಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಬರೆಸಿ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಅದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಪ್ರಕಟಿತ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಬಹುದಾದ ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

೫. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಲೇಖನದ ೨೫ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪ್ರತಿ ಬೇಕಾದವರು ಮುಂಚೆಯೇ ತಿಳಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

೬. ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ ಕೊಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನೂ ಓದುಗರ ಪತ್ರಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಅಥವಾ ಬಿಡುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂಪಾದಕರಿಗೆ ಸೇರಿದೆ.

೭. ಕನ್ನಡ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು. ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವವರು ಎರಡು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

೮. ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಕಳುಹಿಸುವವರು **ಸಂಪಾದಕರು, ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ೧೨** ಎಂಬ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.



ಜುಸ್ಟುಸ್ ಫೋನ್ ಲೀಬಿಗ್ 1803–1873

ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೬, ಸಂಚಿಕೆ ೩

೨೩

ಜುಲೈ ಸಂಚಿಕೆ

ಮೈ ಸೂ ರು
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
೧೯೭೪

VIJNANA KARNATAKA, Kannada Quarterly of the *University of Mysore*, Volume 6, Number 3, July 1974. Edited by J. R. Lakshmana Rao and H. B. Devaraja Sarcar.

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕ

ಸಂಪಾದಕರು

ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ಡಾ. ಹಾ. ಬ. ದೇವರಾಜ ಸರ್ಕಾರ್

ಪ್ರಕಾಶಕರು

ಡಾ. ಪ್ರಭುಶಂಕರ

ಡೈರೆಕ್ಟರ್, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

ಮುದ್ರಕರು ; ಹರ್ಷ ಪ್ರಿಂಟರ್ಸ್, ವಿದ್ಯಾರಣ್ಯಪುರಂ, ಮೈಸೂರು 570 008

ವಿಷಯಸೂಚಿ

ಎಚ್. ಜಿ. ಸುಬ್ಬರಾವ್

ಜುಸ್ಟುಸ್ ಫೋನ್ ಲೀಬಿಗ್

ಮಾನವ ದೇಹದಲ್ಲಿ 65% ಆಕ್ಸಿಜನ್, 18% ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು 10% ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಇವೆಯೆಂದು ಒಂದು ಅಂದಾಜು. ಇವೆಲ್ಲಾ 'ಬೃಹದ್ಧಾತುಗಳು' (ಮ್ಯಾಕ್ರೊಎಲಿಮೆಂಟ್ಸ್); ಏಕೆಂದರೆ, ಜೀವಿಯ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪರಿಮಾಣ ಗಮನಾರ್ಹ. ಅದೇ ಟೈಟೇನಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್‌ಗಳನ್ನು 'ಸೂಕ್ಷ್ಮಧಾತುಗಳು' (ಮೈಕ್ರೊಎಲಿಮೆಂಟ್ಸ್) ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ಏಕೆಂದರೆ, ಜೀವಿಯ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪರಿಮಾಣ ಅತ್ಯಲ್ಪ–ಸುಮಾರು 0.001%.

ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಶೈಶವಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಇಂಥ ಸೂಕ್ಷ್ಮಧಾತುಗಳ ಇರವಿನ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ತೆರನಾದ ಔದಾಸೀನ್ಯವಿತ್ತು. ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಮತ್ತು ವಿಶ್ಲೇಷಕ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಗತಿಯಾದಂತೆ ಜೈವಿಕ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಧಾತುಗಳು ಪತ್ತೆಯಾಗತೊಡಗಿದವು. ಆದರೆ, ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವನ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಧಾತುಗಳ ಪಾತ್ರವೇನೆಂಬುದು ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿಯೇ ಉಳಿಯಿತು. ಅದು ಇಂದೂ ಬಗೆಹರಿದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ, ಜೀವಿಯ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ಧಾತುಗಳಿವೆ ಎಂಬುದು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ತೀರ್ಮಾನವಾಗಿದೆ. ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಬಾಲ್ಟ್, ಬೊರಾನ್, ತಾಮ್ರ, ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ವೆನೇಡಿಯಮ್, ಅಯೊಡಿನ್, ಫ್ಲೂರೀನ್, ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಮ್, ಸತು–ಇವೇ ಅಲ್ಲದೆ ರೇಡಿಯಮ್ ಸಹಾ ಉಂಟೆಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ಮಾನವ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 70 ಧಾತುಗಳಿವೆಯೆಂದು ಒಂದು ಅಂದಾಜು. ಇಡಿ ಆವರ್ತ ಕೋಷ್ಟಕವೇ ಇರಲಿಕ್ಕೆ ಸಾಕು ಎಂದು ಕೆಲವರು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಧಾತುವೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯ ಹೊಣೆ ಹೊತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ಅದು ಏನೆಂಬುದು ಮಾತ್ರ ಇನ್ನೂ ಖಚಿತವಾಗಿ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ. ಜೀವಿಯ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ತಲೆದೋರುವ ರೋಗರುಜಿನಗಳಿಗೆ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಧಾತುಗಳ ನಡುವಣ ಸಮತೋಲನ ಏರುಪೇರಾಗುವುದೇ ಕಾರಣವೆಂದು ಹಲವರ ಅಭಿಮತ.

ಸಸ್ಯಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವಾದ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್‌ಗಳು ಅಗತ್ಯ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಂಶ ಕಿಂಚಿತ್ತೂ ಇರದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಲಾದ ಸಸ್ಯದ ಎಲೆಗಳು

ಮತ್ತು ಕಾಂಡ ಕಾಗದದಂತೆ ಬಿಳಚಿಕೊಂಡಿರುವುವು. ಅಂಥ ಗಿಡಗಳಿಗೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಲವಣಗಳ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸಿದರೆ ಅವು ಚೇತರಿಸಿಕೊಂಡು ತಮ್ಮ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಹಸುರು ಬಣ್ಣವನ್ನು ತಳೆಯುತ್ತವೆ. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ತಾಮ್ರವೂ ಅಗತ್ಯ. ಸಸ್ಯವು ನೈಟ್ರೊಜನ್ನನ್ನು ಅರಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದು. ಅಂದರೆ ತಾಮ್ರಕ್ಕೆ ಕೊರತೆಯಾದರೆ ಸಸ್ಯ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಅಡಚಣೆಯಾಗುವುದು.

ಸಸ್ಯಜನ್ಯ ಎಂಜೈಮುಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಮ್ ಸಂಕೀರ್ಣಗಳು ಇರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಅಂದರೆ, ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಜೀರ್ಣಿಸಲು ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಮ್ ಸಹಾ ಆವಶ್ಯಕ ಎಂದಾಯಿತು. ಮಾಲಿಬ್ಡಿನಮ್‌ಗೆ ಕೊರತೆಯಾದರೆ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ವಿನಿಯೋಗವಾಗದೆ ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುವು. ಅಕಾರ್ಬನಿಕ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು ಕಾರ್ಬನಿಕ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ವಿತರಣೆಯಾಗದೆ ಹೋಗಿ ಎಲೆಗಳು ಬಿಳಚಿಕೊಂಡು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಲೆಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಬೊರಾನ್‌ನ ಅಂಶ ಕಡಮೆ ಬಿದ್ದರೆ ಸಸ್ಯ ರಂಜಕವನ್ನು ಮೈಗೂಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರದು ಮತ್ತು ಶರ್ಕರಗಳ ಹಂಚಿಕೆ ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ನಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ.

ಹೀಗೆಯೇ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ವೆನೇಡಿಯಮ್ ಅಂಶ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಇರದಿದ್ದರೆ ಜೀರ್ಣಶಕ್ತಿ ಕುಗ್ಗಿ ಕೊನೆಗೆ ಪ್ರಾಣಾಪಾಯ ಉಂಟಾಗುವ ಸಂಭವವುಂಟು. ಹಂದಿಗಳ ತಿನಿಸಿಗೆ ಅಧಿಕಾಂಶ ವೆನೇಡಿಯಮ್ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಅವುಗಳಿಗೆ ಬೊಜ್ಜು ಬೆಳೆಯುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕೆಂಪು ರಕ್ತಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಸತುವಿನ ಅಂಶವಿದೆ. ನಾವು ಉದ್ರಿಕ್ತರಾದಾಗ ನಮ್ಮ ಯಕೃತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಸಿಲಿಕಾನ್, ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್, ಟೈಟೇನಿಯಮ್ ಮತ್ತು ತಾಮ್ರಗಳನ್ನು ರಕ್ತಕ್ಕೆ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡುವುದೆಂದೂ ಅದೇ ಕೇಂದ್ರೀಯ ನರಮಂಡಲ ಅನುದ್ರಿಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ತಾಮ್ರ, ಟೈಟೇನಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್‌ಗಳು ಮಾತ್ರ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿ ಸಿಲಿಕಾನ್ ಮತ್ತು ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಮ್‌ಗಳು ರಕ್ತಗತವಾಗುವುದು ನಿಧಾನವಾಗುವುದೆಂದೂ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ರಕ್ತದಲ್ಲಿ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಧಾತುಗಳ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಮಸ್ತಿಷ್ಕ (ಸೆರಿಬ್ರಂ), ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗಗಳು, ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳು ಮತ್ತು ಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಕಡೆಗಾಣಿಸುವಂತಿಲ್ಲ. ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಪೋಷಣೆ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಧಾತುಗಳ ಪಾತ್ರವೇನು ಎಂಬುದು ನಿಖರವಾಗಿ ಗೊತ್ತಾದರೆ ನಿಸರ್ಗವನ್ನೇ ಸೃಷ್ಟಿಸುವ ಮಾನವನ ಕನಸು ನನಸಾಗಬಹುದೇನೊ ?

ನಮ್ಮ ಆಹಾರದ ಬಗ್ಗೆ ನಮಗಿರುವಷ್ಟು ಕಾಳಜಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಇರುವಂತೆ ತೋರುವುದಿಲ್ಲ. ಧ್ರುವಗಳ ತಂಡ್ರಾ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಮರುಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಕುರುಚಲು ಗಿಡ ಮೂಲಿಕೆಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದಿಲ್ಲವೆ ? ಬಡಕಲಾಗಿದ್ದರೂ ಅವು ಬದುಕಿ ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲವೆ ? ಸಸ್ಯಗಳು ಸೊರಗಿ ಕೃಶವಾಗಲು ಕಾರಣವೇನು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಸಮರ್ಪಕ ಉತ್ತರ ಸಿಕ್ಕಿದ್ದು ಕಳೆದ ಶತಮಾನದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ. ಉತ್ತರ ನೀಡಿದವನು ಜರ್ಮನಿಯ

ವಿಖ್ಯಾತ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಜುಸ್ಟುಸ್ ಫೋನ್ ಲೀಬಿಗ್. ಸ್ವಯಂ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಚತುರನಾಗಿದ್ದ ಲೀಬಿಗ್ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ.

ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಅವನು ಗುರುತಿಸಿದ ಸಸ್ಯಾಂಗ ಧಾತುಗಳು ಹತ್ತು : ಕಾರ್ಬನ್, ಹೈಡ್ರೊಜನ್, ಆಕ್ಸಿಜನ್, ನೈಟ್ರೊಜನ್, ರಂಜಕ, ಗಂಧಕ, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್, ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣ. ಭೂಮಿಯ ಸಸ್ಯಸಂಪತ್ತೆಲ್ಲ ಈ ದಶಧಾತುಗಳಿಂದಾಗಿದೆ ಎಂದಾಯಿತು. ಹಾಗಾದರೆ ಸಸ್ಯಗಳು ಬದುಕಿ ಉಳಿಯಲು ಈ ದಶಧಾತುಗಳನ್ನು ಅರಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇವು ಒದಗುವ ಬಗೆ ಹೇಗೆಂದು ಲೀಬಿಗ್ ಚಿಂತಿಸಿದ. ಸಸ್ಯಾಹಾರದ ಮುಖ್ಯ ಮೂಲಗಳು ಮೂರು ತಾನೆ : ನೀರು, ಗಾಳಿ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು. ಇವುಗಳಿಂದಲೇ ಅವು ಪೂರೈಕೆಯಾಗುತ್ತಿರಬೇಕು ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ. ಆದರೆ ಸಮಸ್ಯೆ ಅಷ್ಟು ಸರಳವಾದುದಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಹಲವು ತೊಡಕಿನ ಅಂಶಗಳಿಗೆ ವಿವರಣೆ ಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೊಂಪಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೇರೆ ಬಗೆಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೊರಗಿ ಹೋಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಪ್ರಾಯಶಃ ಆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಯಾವುದೋ ಪೋಷಕ ಧಾತು ಇದರಲ್ಲಿರಲಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲದೆ ವರ್ಷಗಟ್ಟಲೆ ಬೆಳೆ ತೆಗೆಯುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಎಂಥ ಫಲವತ್ತಾದ ಭೂಮಿಯೂ ಬರಡಾಗಿ, ಇಳುವರಿ ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೆಂಬುದು ರೈತರ ಅನುಭವವಾಗಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಸ್ಯವು ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿದ್ದ ಧಾತುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಕಬಳಿಸುತ್ತ ಬಂದಂತೆ ಮಣ್ಣು ಸತ್ವಹೀನವಾಗುವುದು ಸಹಜವೆಂದೂ ಈ ಕೊರತೆಯನ್ನು ತುಂಬಿದರೆ ಮಾತ್ರ ಭೂಮಿ ಫಲವತ್ತಾಗಬಲ್ಲದೆಂದೂ ರೈತರು ಅರಿತಿದ್ದರು. ಅದರ ಸಲುವಾಗಿ ಅವರು ಎಲೆ ಗೊಬ್ಬರ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಭೂಮಿಯ ಸಾರವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತಿದ್ದರು. ಇದು ತಲೆಮಾರುಗಳಿಂದ ಅನುಭವದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ರೈತರು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ. ಪರ್ಯಾಯವಾಗಿ ಕೃತಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿ, ಅವುಗಳ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ, ಕಾಲಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಅದೂ ಒಂದು ವಿಜ್ಞಾನವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಡುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅದನ್ನು 'ಆಗ್ರೊ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ' ಎಂದು ಪ್ರಚುರಪಡಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಲೀಬಿಗ್‌ನಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರವೇಶವಾಯಿತು. ಹೊಸ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಸೃಷ್ಟಿ, ಈಗಾಗಲೆ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಪ್ರಯೋಗ, ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗದ ಬಗ್ಗೆ ಕೃಷಿಕರಿಗೆ ಸಕಾಲಿಕ ಸಲಹೆ ನೀಡುವುದು—ಇವೆಲ್ಲಾ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಹೊಣೆಯಾಯಿತು. ಇಂದು ನಮಗೆ ಅನೇಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರಗಳ ಪರಿಚಯವಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೊಜನ್, ರಂಜಕ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ಗೊಬ್ಬರಗಳು ಮುಖ್ಯವಾದವು. ಎನ್. ಪಿ. ಕೆ. ಮಿಶ್ರಣಗಳೆಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಇವು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಈ ಮೂರು ಧಾತುಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಯಾವ ಒಂದು ಸಸ್ಯವೂ ಬೆಳೆಯಲಾರದು.

ಉತ್ತರ ಜರ್ಮನಿಯ ಸ್ಟಾಸ್‌ಫರ್ಟ್ ಲವಣ ನಿಕ್ಷೇಪ ಇತಿಹಾಸಪ್ರಸಿದ್ಧವಾ

ದುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ನಾನಾ ಲವಣಗಳ ಪೈಕಿ ಸೋಡಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಲವಣಗಳು ಮುಖ್ಯ. ಸೋಡಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಎಂಬುದು ಅಡಿಗೆ ಉಪ್ಪು. ಆದುದರಿಂದ ಅದು ಉಪಯುಕ್ತವೆನಿಸಿ ವಿನಿಯೋಗ ಹೊಂದಿತು. ಆದರೆ, ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಲವಣಗಳನ್ನು ನಿರುಪಯೋಗಿ ವಸ್ತುಗಳೆಂದು ಬಗೆದು ಗಣಿಗಳ ಸುತ್ತ ಬಿಸಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಕಾಲಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಲವಣಗಳ ಪರ್ವತವೆ ಎದ್ದಿತು. ಇದನ್ನು ಹೇಗೆ ವಿನಿಯೋಗಿಸಬೇಕೆಂದು ಯಾರಿಗೂ ಹೊಳೆಯಲಿಲ್ಲ. ಬೇಸಾಯಕ್ಕೆ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಗೊಬ್ಬರ ಆವಶ್ಯಕವಾದರೂ ಅದರೊಡನೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಅಧಿಕ ಪರಿಮಾಣ ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಮ್ ಲವಣ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಮಾರಕ. ಸಸ್ಯ ಪೋಷಣೆಗೆ ಕೊಂಚ ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಮ್ ಬೇಕೇಬೇಕು, ನಿಜ. ಆದರೆ ಅದರ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ ಪರಿಣಾಮ ತದ್ವಿರುದ್ಧ.

ಈಗ ಲೀಬಿಗ್ ಕಾರ್ಯೋನ್ಮುಖನಾದ; ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಲವಣಗಳಿಂದ ಮ್ಯಾಗ್ನೀಸಿಯಮ್ ಲವಣಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ಸರಳ ವಿಧಾನವೊಂದನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ. ಸ್ಟಾಸ್‌ಫರ್ಟ್ ಗಣಿಗಳ ಸುತ್ತ ಎದ್ದಿದ್ದ ಪ್ಯೊಟಾಸಿಯಮ್ ಲವಣ ಪರ್ವತ ಕರಗತೊಡಗಿತು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ 1811 ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಸ್ಥಾವರ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಯಿತು. ಮರುವರ್ಷ ಮತ್ತೆ ಮೂರು ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ಪ್ರಾರಂಭವಾದುವು. 1872 ರ ವೇಳೆಗೆ 33 ಜರ್ಮನ್ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳು ವರ್ಷ ಒಂದಕ್ಕೆ ಅರ್ಧ ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಲವಣಗಳನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದ್ದುವು. ಇತರ ದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಲವಣ ಶುದ್ಧೀಕರಣ ಘಟಕಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡುವು. ಈಗಲೂ ಅನೇಕ ದೇಶಗಳು ಅಡಿಗೆ ಉಪ್ಪಿಗಿಂತ ಹಲವು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುವೆಂದು ಒಂದು ಅಂದಾಜು.

ನೈಟ್ರೊಜನ್‌ನ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾಗಿ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಶತಮಾನವೇ ಸಂದಿದ್ದಾಗ ಒಬ್ಬ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹೀಗೆ ಬರೆದ: "ಸಾಮಾನ್ಯ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ಅತಿ ವಿರಳವಾದ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಲೋಹಗಳಿಗಿಂತ ನೈಟ್ರೊಜನ್ನೇ ಅಮೂಲ್ಯ." ಆತ ಸತ್ಯವನ್ನೆ ನುಡಿದಿದ್ದ. ಏಕೆಂದರೆ, ಸಸ್ಯ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿ ಮೂಲದ ಎಲ್ಲ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳಲ್ಲೂ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಇದೆ. ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಇಲ್ಲದೆ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಇಲ್ಲ. ಪ್ರೋಟೀನ್ ಇಲ್ಲದೆ ಜೀವವಿಲ್ಲ. ಅಂದರೆ ಎಂಜೆಲ್ಸ್ ಹೇಳಿದಂತೆ, "ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ಕುರುಹೇ ಜೀವ"

ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಅವು ಹೇಗೆ ಪಡೆಯಬಲ್ಲವು? ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನೈಟ್ರೊಜನ್, ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಜಡ. ಆದ್ದರಿಂದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಅವುಗಳ ಪಾಲಿಗೆ ಅಲಭ್ಯ. ಹೀಗಾಗಿ, ಅವುಗಳು ತಮ್ಮ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಕೊರತೆಯನ್ನು ನೀಗಿಕೊಳ್ಳಲು ಮಣ್ಣನ್ನು ನೆಚ್ಚಿಕೊಂಡಿವೆ. ಆದರೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಸಂಗ್ರಹ ಅತ್ಯಲ್ಪ. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಭೂಮಿಯ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಸಾರ ಕ್ಷಿಪ್ರವಾಗಿ ನಶಿಸುವುದು

ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ನಾವು ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಗೊಬ್ಬರಗಳನ್ನು ಉಣಿಸಬೇಕಾಗುವುದು.

ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕದ ಚಿಲಿ ಗಣರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ವಿಸ್ತೀರ್ಣದ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ವ್ಯಾಪಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ಅಟಕಾಮ ಎಂಬ ಮರಳುಗಾಡಿದೆ. ತೋರಿಕೆಗೆ ಅದೊಂದು ಮರುಭೂಮಿ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಮ್ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ನ ಮಂದವಾದ ಪದರದ ಮೇಲೆ ಮರಳಿನ ತೆಳುವಾದ ಮುಸುಕಿದೆ. ಇದು ವಿಶ್ವದ ಗಮನ ಸೆಳೆದದ್ದು ಯೂರೋಪ್‌ನಲ್ಲಿ ತುಪಾಕಿ ಮದ್ದಿನ ಅಭಾವ ಉಂಟಾದಾಗ. ತುಪಾಕಿ ಮದ್ದಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಬೇಕಾದದ್ದು ಇದ್ದಿಲು, ಗಂಧಕ ಮತ್ತು ಸಾಲ್ಟ್‌ಪೀಟರ್ (ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್). ಚಿಲಿ ಸಾಲ್ಟ್ ಪೀಟರನ್ನು ತರಲು ಹೋದ ನಿಯೋಗ ಹಡಗು ಭರ್ತಿ ಲವಣವನ್ನೇನೋ ತಂದಿತು. ಆದರೆ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಲವಣ ಧಾರಾಳವಾಗಿ ತೇವವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಒದ್ದೆಮುದ್ದೆಯಾಗಿದ್ದುದರಿಂದ ವಿಧಿಯಿಲ್ಲದೆ ವಾಯುಮಂಡಲದಿಂದ ಸರಕನ್ನೆಲ್ಲ ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಎಸೆಯಲಾಯಿತು. ತುಪಾಕಿ ಮದ್ದಿನ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಪ್ರಯೋಜನವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಚಿಲಿ ಸಾಲ್ಟ್ ಪೀಟರನ್ನು ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಗೊಬ್ಬರವಾಗಿ ಭೂಮಿಗೆ ಎರೆಯಬಹುದೆಂಬ ಲೀಬಿಗ್‌ನ ಸಲಹೆ ಅಂಗೀಕೃತವಾಗಿ ಚಿಲಿ ಲವಣಕ್ಕೆ ಬೇಡಿಕೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಲವಣ ಸಂಗ್ರಹ ಕರಗತೊಡಗಿತು.

"ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ದಿನ ಚಿಲಿ ಲವಣ ಸಂಗ್ರಹ ಬರಿದಾಗುವುದು. ಆಗ ಮಾನವ ಜನಾಂಗ ಉಪವಾಸದಿಂದ ನಿರ್ನಾಮವಾದೀತು" ಎಂದು ಒಮ್ಮೆ ಸರ್ ವಿಲಿಯಂ ಕ್ರೂಕ್ಸ್ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ನೀಡಿದನಂತೆ. ಆದರೆ, ಅಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಬರಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎಚ್ಚೆತ್ತು ವಾಯುಮಂಡಲದ ನೈಟ್ರೊಜನ್ನನ್ನು ಅಮೋನಿಯಾಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಭೂಮಿಗೆ ಎರೆಯುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕರಗತ ಮಾಡಿಕೊಂಡರು. ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ನೈಟ್ರೊಜನ್ನನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಗೊಬ್ಬರಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದರೆ ಅದರಿಂದ ವಿಶ್ವದ ಸಸ್ಯ ಸಂಪತ್ತನ್ನು ಒಂದು ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಸಲಹಬಹುದು ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಸಸ್ಯಗಳು ವಾಯುಮಂಡಲದ ನೈಟ್ರೊಜನ್ನನ್ನು ತಮ್ಮ ಪೋಷಣೆಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಊಹಿಸಿದ್ದು ಲೀಬಿಗ್. ಅದು ಹೇಗೆಂಬುದನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ವಿಚಾರಿಸೋಣ. ಲೆಗೂಮಿನೇಸೀ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳಿವೆ. ಬಟಾಣಿ, ಹುರುಳಿಕಾಯಿ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಈ ಗುಂಪಿನವು. ಇವುಗಳ ಕುಡಿಬೇರುಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಗಂಟುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಗಂಟುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿಥಿಗಳಂತೆ ನೆಲೆಸಿರುವ ವಿಶಿಷ್ಟ ಜಾತಿಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಂದು, ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೈಟ್ರೊಜನ್ನನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಹೀರಿಕೊಂಡು, ಜಲದ್ರಾವ್ಯ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ, ಆತಿಥೇಯ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸುವುವು. ಇದರಿಂದ ಸಸ್ಯ ಪೋಷಣೆಯಾಗುವುದು. ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಈ ಸಹಬಾಳ್ವೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಅವನ್ನು ಸಹಜೀವಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ.

ವಿದ್ಯುದ್ವಿಧಾನದಿಂದಲೂ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಒದಗುತ್ತಿದೆ. ವಾಯುಮಂಡಲದ ಉನ್ನತ ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಸರ್ವ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ಬೃಹತ್ಪ್ರಮಾಣದ ವಿದ್ಯುತ್‌ಸ್ರಾವಗಳ (ಇದೇ ಮಿಂಚು) ದೆಸೆಯಿಂದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಮತ್ತು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ಗಳು ಸಂಯೋಜಿಸಿ ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಕ್ಸೈಡ್ (NO) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು. ಇದು ತಣಿದನಂತರ ಮತ್ತಷ್ಟು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನೊಡನೆ ಕೂಡಿ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಡಯಾಕ್ಸೈಡ್ NO_2) ಆಗುವುದು. ಇದು ಗಾಳಿಯಲ್ಲೇ ಇರುವ ತೇವಾಂಶದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗಿ ನೈಟ್ರಸ್ ಆಮ್ಲ (HNO_2) ಮತ್ತು ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳು (HNO_3) ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅವಶೇಷಗಳು ಕೊಳೆಯುವಾಗ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ವಿಮೋಚನಾ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಎಂಬ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಸಂಯುಕ್ತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಅಮೋನಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗವುದು. ವಾಯುಮಂಡಲವನ್ನು ಸೇರಿದ ಅಮೋನಿಯ (NH_3) ಅಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲಗಳೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾಗುವುದರಿಂದ ಅಮೋನಿಯಮ್ ನೈಟ್ರೈಟ್ (NH_4NO_2) ಮತ್ತು ಅಮೋನಿಯಮ್ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳು (NH_4NO_3) ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಮಳೆಯ ನೀರಿನೊಡನೆ ಈ ಲವಣಗಳೂ ಭೂಗತವಾಗಿ ಬೇರುಗಳ ಮೂಲಕ ಸಸ್ಯಕಾಂಡವನ್ನು ಸೇರುವುವು. ಹೀಗೆ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಧಾತು ಗಾಳಿಯಿಂದ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಸೇರಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ರವಾನಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಮತ್ತೆ ಗಾಳಿಗೇ ಮರಳುತ್ತಿರುವುದು. ಈ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕ್ರಿಯಾಸರಣಿಗೆ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಚಕ್ರ ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಲೀಬಿಗ್‌ನಿಗೆ ಈ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳ ಕಲ್ಪನೆಯಿತ್ತು. ಸಸ್ಯಗಳ ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಸಮಸ್ಯೆ ಹೀಗೆ ಪರಿಹಾರವಾದರೂ ಅವುಗಳಿಗೆ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಮತ್ತು ರಂಜಕಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವುದು ಹೇಗೆಂದು ಅವನು ಚಿಂತಿಸುತ್ತಲೇ ಇದ್ದ. ಸತತ ಪ್ರಯತ್ನದ ಫಲವಾಗಿ ಒಂದು ರಂಜಕಾನ್ವಿತ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ರೂಪಿಸಿ ಅದರ ಹಕ್ಕನ್ನು ಪೇಟೆಂಟ್ ಮಾಡಿಕೊಂಡ. ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಕಂಪನಿಯೊಂದು ಅದನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಹೊಣೆ ಹೊತ್ತಿತು. ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಸಾರ್ವಜನಿಕರಿಗೆ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಆದರೆ, ಅದನ್ನು ಭೂಮಿಗೆ ಎರೆದಾಗ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದಂತೆ ಹುಲುಸಾದ ಬೆಳೆ ಬರಲಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಿತ್ತು. ಲೀಬಿಗ್‌ನ ಪೇಟೆಂಟ್ ಗೊಬ್ಬರ ಅದ್ರಾವ್ಯ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ಫಾಸ್ಫೇಟ್ ಆಗಿತ್ತು. ನಾವು ಉಣಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ಸಸ್ಯವು ತನ್ನ ಬೇರುಗಳ ಮೂಲಕ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ, ಅದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ದ್ರಾವ್ಯವಾಗಿರಬೇಕಷ್ಟೆ. ದ್ರಾವ್ಯ ಲವಣವಾದರೆ ಮಳೆಯ ನೀರಿನಿಂದ ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗಿ ಸಸ್ಯಕ್ಕೆ ಅದು ಅಲಭ್ಯವಾಗಬಹುದೆಂಬ ಭಯದಿಂದ ಲೀಬಿಗ್ ಅದ್ರಾವ್ಯ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಒದಗಿಸಿದ್ದ. ಅವನಿಗೆ ತನ್ನ ತಪ್ಪಿನ ಅರಿವಾದದ್ದು ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳ ಮೇಲೆ! ಆಗ ತನ್ನ ತಪ್ಪನ್ನು ತಿದ್ದಿಕೊಂಡು ದ್ರಾವ್ಯವಾದ ರಂಜಕಾನ್ವಿತ ಗೊಬ್ಬರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದನಂತೆ.

ಪ್ರತಿ ವರ್ಷದ ಸುಗ್ಗಿಯಲ್ಲೂ ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ಕೃಷಿಯೋಗ್ಯ ಭೂಮಿಯಿಂದ

ಸುಮಾರು 10 ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್ ಫಾಸ್ಫಾರಿಕ್ ಆಮ್ಲದಷ್ಟು ರಂಜಕ ಸಸ್ಯ ಪೋಷಣೆಗೆ ವಿನಿಯೋಗವಾಗುವುದೆಂದು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಲಾಗಿದೆ. ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ರಂಜಕದ ಆವಶ್ಯಕತೆಯೇ ನೆಂಬುದು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾದ ಸಂಗತಿ. ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಕೇವಲ ಕಾರ್ಬನ್ ಡಯಾಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರು ಎಂಬುದು ನಿಜ. ಆದರೆ ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಜರ ಗುವುದು ಸಸ್ಯಕೋಶಗಳ ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ರಂಜಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ಗಳಿವೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ಕಾರ್ಬನ್ ಡಯಾಕ್ಸೈಡ್ ಹೀರಲು ಇವು ಸಹಾಯಕ. ಈ ಅಕಾ ರ್ಬನಿಕ ಫಾಸ್ಫೇಟ್‌ಗಳು ಕಾರ್ಬನ್ ಡಯಾಕ್ಸೈಡನ್ನು ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ ಅಯಾನ್ ಗನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುವು. ಇವುಗಳಿಂದ ಒಂದು ಸಂಕೀರ್ಣ ಕ್ರಿಯಾ ಸರಣಿಯ ಮೂಲಕ ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಕಾರ್ಬೊಹೈಡ್ರೇಟ್‌ಗಳು ಮೈದಳೆಯುತ್ತವೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರೊಪ್ಲಾಸ್ಟ್ ಗಳು ನಮ್ಮ ಜಠರವಿದ್ದಂತೆ. ಜಠರವು ಆಹಾರದ ಪಚನಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಿ ನಮ್ಮನ್ನು ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ಕಾಪಾಡುವಂತೆಯೇ ಕ್ಲೋರೋಪ್ಲಾಸ್ಟ್‌ಗಳೂ ಸಹಾ ಸಸ್ಯಾಹಾರಗಳಾದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡಯಾಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರುಗಳೊಂದಿಗೆ ವ್ಯವಹರಿಸುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯಪೋಷಣೆ ಯಲ್ಲಿ ರಂಜಕದ ಪಾತ್ರ ಇಷ್ಟೆ ಎಂದು ಹೇಳುವಂತಿಲ್ಲ.

ಹೀಗೆ ಅಗ್ರೊರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪಿತಾಮಹನೆಂದು ಮುಂದೆ ಪ್ರಸಿದ್ಧನಾದ ಲೀಬಿಗ್‌ನ ಜನನ 1803 ರಲ್ಲಿ. ಅವನ ಬಾಲ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಆಗಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಪ್ರತಿಭೆಗೆ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯ ಸಿಕ್ಕುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ತಮಗೆ ವಿಧೇಯರಾಗಿದ್ದುಕೊಂಡು ತಾವು ತೋರಿಸಿದ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಅವರು ನಡೆಯಬೇಕೆಂಬುದೇ ಹೆತ್ತವರ ಹಂಬಲವಾಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ತರುಣ ಲೀಬಿಗ್‌ನಿಗಾದರೊ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ವ್ಯಾಮೋಹ. ಶಾಲೆಗೆ ಹೋಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಅಭಿ ರುಚಿ. ಮಗನ ಈ ಹವ್ಯಾಸ ತಂದೆಗೆ ಹಿಡಿಸಲಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಅವನ ಬಾಲ್ಯದ ವಿದ್ಯಾ ಭ್ಯಾಸ ಕುಂಟಿತು. ಅವನು ಕಲಿತದ್ದೆಲ್ಲ ಖಾಸಗಿಯಾಗಿಯೇ. ಅಂದು ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ಲಭ್ಯವಿದ್ದ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನೆಲ್ಲ ಬಾಲಕ ಲೀಬಿಗ್ ಮನನ ಮಾಡಿ ಕೊಂಡ. ಅವನ ಸ್ಮರಣ ಶಕ್ತಿ ಅಪೂರ್ವವಾಗಿತ್ತು. ಯಾವುದೆ ಪೂರ್ವಗ್ರಹವಿಲ್ಲದೆ ವಿದ್ಯಮಾನಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸುವ ಮನೋಧರ್ಮವನ್ನು ಅವನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ.

ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ನಿದರ್ಶನ, ಅವನು ಗೀಸನ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನಾಗಿದ್ದಾಗ ನಡೆದ ಒಂದು ಘಟನೆ. ಅವನ ಮಿತ್ರ ವೋಲರ್ ತನ್ನ ಹೊಸ ಶೋಧವಾದ ಒಂದು ಬಿಳಿಯ ಪುಡಿಯನ್ನು ಲೀಬಿಗ್‌ನ ಅವಗಾಹನೆಗಾಗಿ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಟ್ಟ. ಇಂಥ ಬಿಳಿಯ ಪುಡಿಗಳು ಅದೆಷ್ಟೊ. ಆದರೂ ಅವನ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣ್ಣಿಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಗೊತ್ತಾಗದಿರಲಿಲ್ಲ. "ಏಳು ವರ್ಷ ಗಳ ಹಿಂದೆ ಗ್ಮೆಲಿನ್ ನನಗೆ ಕಳುಹಿಸಿ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದ ಬಿಳಿಯ ಪುಡಿಯೂ ಇದೂ ಒಂದೇ ಎಂಬಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತಿದೆ, ಅದನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಅದು ಅಲಂಟಾಯ್ನ್ ಎಂಬ ಸಂಯುಕ್ತ ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ್ದೆ, ಏನಾದರೂ ಆಗಲಿ ಇದನ್ನೂ ಒಮ್ಮೆ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸು ವುದು, ಸೂಕ್ತ, ಹಾಗೆ ಮಾಡಿ ನೋಡಿ" ಎಂದು ತನ್ನ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳಿಗೆ ಸೂಚಿ

ಸಿದ. ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ ವೋಲರ್ ಕಳುಹಿಸಿದ ಪುಡಿ ಅಲಂಟಾಯ್ನ್ ಅಲ್ಲವೆಂದು ಗೊತ್ತಾಯಿತು. ಹಾಗಾದರೆ ತಾನು ಹಿಂದೆ ಮಾಡಿದ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಎಡವಿರಲು ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬ ಸಂದೇಹ ಉಂಟಾಗಲು, ಗ್ಮೆಲಿನ್ ಕಳುಹಿಸಿದ್ದ ಪುಡಿಯಿರುವ ಸೀಸೆಯನ್ನು ಹುಡುಕಿ ತರಬೇಕೆಂದೂ ಅದನ್ನು ಪುನಃ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬೇಕೆಂದೂ ಆಜ್ಞಾಪಿಸಿದ. ಹಾಗೆ ಮಾಡಲಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿದ್ದ ಒಂದು ಅಶುದ್ಧತೆಯ ದೆಸೆಯಿಂದ ಹಿಂದಿನ ಫಲಿತಾಂಶ ದೋಷಯುತವಾಗಿತ್ತೆಂದೂ ಎರಡು ಪುಡಿಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ ಒಂದೆ ಎಂದೂ ಕಂಡುಬಂತು. ಕೂಡಲೇ ಗ್ಮೆಲಿನ್‌ನಿಗೆ ಪತ್ರ ಬರೆದು ತನ್ನಿಂದ ಆದ ಪ್ರಮಾದಕ್ಕಾಗಿ ವಿಷಾದಿಸಿ ಕ್ಷಮೆ ಯಾಚಿಸಿದನಂತೆ. ತಪ್ಪನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡು ತಿದ್ದಿಕೊಳ್ಳುವ ಹಿರಿಮೆ ಎಷ್ಟು ಜನರಿಗಿದೆ ? ಇದಲ್ಲವೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಧರ್ಮ ? ಹಾಗೆಯೇ ಇತರರ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿತೋರಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಅವನು ಎಂದೂ ಹಿಂಜರಿದವನಲ್ಲ. ಇವನ ಕಟು ಟೀಕೆಗಳಿಂದ ನೊಂದವರು ಶತ್ರುಗಳಾಗಿಯೇ ಉಳಿದರು. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಇಳಿವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಅವನ ಮಿತ್ರವೃಂದದಲ್ಲಿ ಉಳಿದವರು ಕೆಲವೇ ಮಂದಿ !

ತರುಣ ಲೀಬಿಗ್‌ನ ಪ್ರತಿಭೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ ಜರ್ಮನ್ ಸರ್ಕಾರ ಅವನಿಗೊಂದು ವೇತನ ನೀಡಿ ಬಾನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವನ್ನು ಸೇರಲು ಅನುಕೂಲ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು (1820). ಆದರೆ ಮಹತ್ವಾಕಾಂಕ್ಷಿಯಾದ ಲೀಬಿಗ್ ಅಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ನಿಲ್ಲದೆ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪಂಡಿತರನ್ನರಸಿಕೊಂಡು ಪ್ಯಾರಿಸ್‌ಗೆ ತೆರಳಿದ. ಅಲ್ಲಿ ಘನ ವಿದ್ವಾಂಸರೆನಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಬಯೊ, ಡ್ಯೂಲಾಂಗ್, ಲಾಪ್ಲಾಸ್, ತೆನಾರ್ಡ್ ಮತ್ತು ಗೇ ಲೂಸ್ಯಾಕರ ಪ್ರವಚನಗಳನ್ನು ಕೇಳುವ ಅವಕಾಶ ಅವನಿಗೆ ದೊರೆಯಿತು. ಗೇ ಲೂಸ್ಯಾಕನಲ್ಲಿ ಖಾಸಗಿ ಶಿಷ್ಯವೃತ್ತಿಯೂ ಪ್ರಾಪ್ತವಾಯಿತು. ಲೀಬಿಗ್‌ನ ಅಂಕುಡೊಂಕುಗಳನ್ನು ತಿದ್ದಿ ಅವನನ್ನು ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಅಣಿಗೊಳಿಸಿದವನು ಗೇ ಲೂಸ್ಯಾಕ್.

1824 ರಲ್ಲಿ ಗೀಸನ್‌ನ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನಾಗಿ ನೇಮಕಗೊಂಡಾಗ ಅವನಿಗಾದ ಸಂತೋಷ ಅಷ್ಟಿಷ್ಟಲ್ಲ. ಕೊನೆಗೂ ತನಗೆ ಪ್ರಿಯವಾದ ವೃತ್ತಿ ದೊರೆಯಿತೆಂದು ಅವನು ಹಿಗ್ಗಿಹೋದ. ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಬೋಧಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಅವನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಶೈಲಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಗ ವೈಖರಿಗಳಿಂದ ಅವನು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಅಚ್ಚುಮೆಚ್ಚೆನಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ. ಅವನ ನೇತೃತ್ವದ—25 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ—ಶಾಲೆ ಹೆಸರುವಾಸಿಯಾಯಿತು. 1852 ರಲ್ಲಿ ಮ್ಯೂನಿಕ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಅವನಿಗೆ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ ಹುದ್ದೆ ನೀಡಿ ಗೌರವಿಸಿತು. ಲೀಬಿಗ್‌ನ ಉಳಿದ ಜೀವಿತ ಕಾಲ ಅಲ್ಲೆ ಕಳೆಯಿತು.

ಕಾಯಿಸಿದ ದಹನ ನಾಳದಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಾದ ತೂಕ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತವನ್ನು ಉರಿಸಿದರೆ ಅದರಲ್ಲಿನ ಕಾರ್ಬನ್ನು ಕಾರ್ಬನ್ ಡಯಾಕ್ಸೈಡ್ ಆಗಿ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ನು ನೀರಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗುವುವು. ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡಯಾಕ್ಸೈಡನ್ನು ತೂಕ ಮಾಡಿದ ಕಾಸ್ಟಿಕ್ ಪೊಟ್ಯಾಷ್ ನಾಳಗಳಲ್ಲೂ, ನೀರನ್ನು ತೂಕ ಮಾಡಿದ ನಿರ್ಜಲ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ನಾಳಗಳಲ್ಲೂ ಹೀರಿ ನಾಳಗಳನ್ನು ಪುನಃ ತೂಗಿದರೆ ಉತ್ಪತ್ತಿ

ಯಾದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡಯಾಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ನೀರುಗಳ ತೂಕ ತಿಳಿಯುವುದು. ಇದರಿಂದ ಮೂಲ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತದಲ್ಲಿದ್ದ ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೋಜನ್‌ಗಳ ತೂಕಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು. ಇದು ಲೀಬಿಗ್ ರೂಪಿಸಿದ ಒಂದು ವಿಶ್ಲೇಷಣ ವಿಧಾನ. ಅವನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಸಲಕರಣೆ ಎಷ್ಟು ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾಗಿತ್ತೆಂದರೆ ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮೂರು ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ 72 ಅಂತಹ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದನಂತೆ. ಆಗಿನ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಇದೊಂದು ವಿಕ್ರಮ. ಆ ವಿಧಾನವನ್ನೇ ಇಂದೂ ಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಅವನ ಪ್ರಯೋಗ ನಿಪುಣತೆ ಎಷ್ಟಿತ್ತೆಂಬುದು ವೇದ್ಯವಾಗುವುದು.

ನಾವು ಸೇವಿಸಿದ ಆಹಾರವು ಉಸಿರಾಡಿದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ನೆರವಿನಿಂದ ದಹಿಸುವುದು. ಇದು ಮಂದ ದಹನ ; ಅಂದರೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಜರಗುವ ಕ್ರಿಯೆ. ಇದರಿಂದ ಒದಗುವ ದಹನೋಷ್ಣವು ನಮ್ಮ ದೈಹಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಚೈತನ್ಯವನ್ನು ನೀಡುವುದು. ಇದು ಲೀಬಿಗ್‌ನ ಸಿದ್ಧಾಂತ ; ಶರೀರ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅವನು ನಡೆಸಿದ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಶೋಧನೆ.

ಕ್ಲೋರೋಫಾರಮ್, ಕ್ಲೋರಾಲ್, ಸಯನೋಜನ್ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು, ಫಲ್ಮಿನ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮೊದಲಾದವುಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಗುಣ ವಿವರಣೆ, ರೈ ಬ್ರೆಡ್ಡಿನ ಆಮ್ಲೀಯತೆಯನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಿ ಅದನ್ನು ಖಾದ್ಯಯೋಗ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದ್ದು, ಕೈಗಾರಿಕಾ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಾಂಸ ಸಾರದ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಸೂಕ್ತ ವಿಧಾನದ ನಿರೂಪಣೆ, ಪಾಲಿಬೇಸಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮತ್ತು ವೋಲರನ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನಿಕ ರ್‍ಯಾಡಿಕಲ್‌ಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳು–ಇವು ಅವನ ಇತರ ಮುಖ್ಯ ಸಾಧನೆಗಳು.

ತನ್ನ ಎಪ್ಪತ್ತನೆಯ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಅವನು ನಿಧನ ಹೊಂದಿದ. ಅವನ ಮರಣೋತ್ತರ ದಾಖಲೆಯಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಬರೆದಿದೆ :

" ಜುಸ್ಟುಸ್ ಫೋನ್ ಲೀಬಿಗ್ : ವಿಶ್ವವಿಖ್ಯಾತ
ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ. 1873 ರಲ್ಲಿ ಮ್ಯೂನಿಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಮರಣ.

ಇಗರ್ಜಿಯ ವರದಿ ಅಕ್ಷರಶಃ ನಿಜ.

ಗ್ರಂಥ ಋಣ

1. *Great Chemists*: Edited by E. Farben
2. *Encyclopoedia of Chemistry*: Clark & Hawley
3. *107 Stories about Chemittry*: by L. Vlasov and D. Trifonov

ಎರಡನೆಯ ಜಗದ್ಯುದ್ಧ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಫ್ಯಾಸಿಸ್ಟ್ ಆಕ್ರಮಣಕ್ಕೆ ಒಳಗಾದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ಬಂದು ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಆಶ್ರಯ ಪಡೆದಿದ್ದ ಕೆಲವು ಪರಮಾಣು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕೋರಿಕೆಯಂತೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅವರು ಅಧ್ಯಕ್ಷ ರೂಸ್‌ವೆಲ್ಟ್‌ರಿಗೆ ಬಂದು ಪತ್ರ ಬರೆದು, ಪರಮಾಣುಬಾಂಬನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಒಂದು ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಅಮೆರಿಕಾ ಜರೂರಾಗಿ ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು ಅಗತ್ಯ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿದರು. ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಫ್ಯಾಸಿಸ್ಟರ ಕೈ ಮೇಲಾಗಿದ್ದು, ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲಿ ಆ ವೇಳೆಗಾಗಲೇ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬು ತಯಾರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆದಿದೆ ಎಂಬ ವದಂತಿಗಳು ಬಂದಿದ್ದ ಅಂದಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಆ ಪತ್ರ ಬರೆದುದರಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನಿಲ್ಲ.

ಆದರೆ, ಅನಂತರ ಯುದ್ಧ ಮುಗಿಯುತ್ತಾ ಬಂದು, ಜಪಾನರು ಶರಣಾಗುವ ಯೋಚನೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಜಪಾನಿನ ಎರಡು ನಗರಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬು ಹಾಕಿ ಅಪಾರ ಪ್ರಾಣಹಾನಿಯುಂಟುಮಾಡಿದ ಅಮೆರಿಕದ ವರ್ತನೆಯಿಂದ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅವರ ಮನಸ್ಸು ತೀವ್ರವಾಗಿ ನೊಂದಿತು. ಅಲ್ಲದೆ, ಮಾನವಕುಲವನ್ನೇ ಅಳಿಸಿ ಹಾಕಿಬಿಡಬಲ್ಲ ಆ ವಿನಾಶಕಾರೀ ಅಸ್ತ್ರದಿಂದ ಮುಂದೆ ಏನೇನು ಅನಾಹುತವಾಗಬಹುದೋ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಅವರು ಆತಂಕಗೊಂಡರು. ಅಂತಹ ದೈತ್ಯಾಸ್ತ್ರದ ಹುಟ್ಟಿಗೆ ತಾವೂ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರಣ ಎಂಬ ಯೋಚನೆಯಿಂದ ಅವರು ಬಹುವಾಗಿ ಮರುಗಿದರು.

ಸುಮಾರು ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಪತ್ರಿಕಾಪ್ರತಿನಿಧಿಯೊಬ್ಬ ಅವರನ್ನು ಸಂದರ್ಶಿಸಿದ. ಯುದ್ಧ ವಿದ್ಯೆಯ ಮೇಲೆ ಪರಮಾಣು ಅಸ್ತ್ರಗಳ ಪರಿಣಾಮದ ಪ್ರಸ್ತಾಪ ಬಂದಾಗ ಆತ, "ಮೂರನೆಯ ಜಗದ್ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಜನ ಯಾವ ಬಗೆಯ ಅಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು ?" ಎಂದು ಕೇಳಿದ.

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್, ಖಿನ್ನರಾಗಿ ಒಂದು ಕ್ಷಣ ಯೋಚಿಸಿ, "ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ನಾನೇನೂ ಹೇಳಲಾರೆ. ಆದರೆ, ಅದಾದ ತರುವಾಯ ಇನ್ನೊಂದು ಯುದ್ಧ ನಡೆದರೆ ಯಾವ ಅಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದು ನನಗೆ ಖಚಿತವಾಗಿ ಗೊತ್ತು" ಎಂದರು.

ಅವರ ಉತ್ತರದಿಂದ ಅಚ್ಚರಿಗೊಂಡ ಆ ಪತ್ರಕರ್ತ, "ಯಾವ ಅಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ ?" ಎಂದ.

ಅದಕ್ಕೆ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್, "ಬಿಲ್ಲು, ಬಾಣ" ಎಂದರು.

ಎಂ. ಸಿ. ಸುಬ್ಬರಾಮು

ಧೂಳಿನ ಕಣಗಳು*

ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಎಂದರೆ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ, ರಸ್ತೆಯಲ್ಲಿ ಮೋಟಾರು ಬಂಡಿಯೊಂದು ಹಾದು ಹೋದಾಗ ಏಳುವ ದೂಳಿನಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳೇ ನಮ್ಮ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಸೌದೆಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ಅಡುಗೆ ಮಾಡುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಹೊಗೆಯನ್ನು ದೂಳು ಎಂದು ನಾವು ಕರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ನಿಜವಾಗಿ ನೋಡುವುದಾದರೆ, ಹೊಗೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನ್ನಿನ ಕಣಗಳು ದೂಳಿನೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಯಾವುದಾದರೂ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತೇಲಾಡುತ್ತಿರಬಹುದಾದವೆಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ದ್ರವ ಅಥವಾ ಘನ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲೂ ಹಾಗೂ ಮಾನವನ ಜೀವನದಲ್ಲೂ ವಿಶೇಷ ಮಹತ್ವ ಪಡೆದಿವೆ. ಮೋಡಗಳ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದ ಮಳೆಯನ್ನು ಸುರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಉಪಕಾರಿಯಾಗಿವೆ. ಬೀಸುಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಘನವಸ್ತುವಿನ ಕಣಗಳ ಸಾಗಣೆ, ಸಣ್ಣದಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ನಿಕ್ಷೇಪಗಳೂ ಸಹ ಅತ್ಯಂತ ಮಹತ್ವವುಳ್ಳವಾಗಿವೆ. ಮರುಭೂಮಿಯ ಕಡೆಯಿಂದ ಬೀಸುವ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮರಳು ಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡಿದ ಮತ್ತು ಫಲವತ್ತಾದ ಭೂಮಿಗೆ ಕೆಡಕನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.ಅಲ್ಲದೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಹಾಗೂ ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಗಾಳಿಯು ದೂಳಿನೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಹರಡುವುದರಿಂದ ಫಲವತ್ತಾದ ಬೂಮಿಯು ಬಂಜರಾಗಬಹುದು.

ಹುಲ್ಲಿನ ಜಾತಿಯ ಸಸ್ಯವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಗರ್ಭೋತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದೇನಿದ್ದರೂ ಪರಾಗವು ದೂಳಿನ ಕಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹರಡುವುದರಿಂದ. ಹೀಗೆಯೇ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಜೀವಿಗಳ ಮತ್ತು ಜೀವಕಣಗಳ ಹರಡುವಿಕೆಯೂ ಸಹ ಆಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಆಸ್ಫಟಿಕ ವಸ್ತುಗಳೊಡನೆ ಸೇರಿ ಬಹಳಕಾಲದವರೆಗೆ ತಮ್ಮ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಕಣಗಳೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ತೇಲಾಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇನ್

* ಬೊಂಬಾಯಿ ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಿಷತ್ತಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಅಂಗವಾಗಿ ಬೊಂಬಾಯಿ ನಗರದ ಸೋಮಯ್ಯ ಕಾಲೇಜಿನ ಕನ್ನಡ ಸಂಘದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ಉಪನ್ಯಾಸ.

ಫ್ಲೂಯೆಂಜ, ನಾಯಿ ಕೆಮ್ಮಲು, ಕ್ಷಯ ಮತ್ತು ಇತರ ಶ್ವಾಸಕೋಶಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗಕಾರಕಗಳು ದೂಳಿನೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಹರಡುತ್ತವೆ. ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ಒಡೆಯುವುದು ಮತ್ತು ರೂಪಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಸಿಲಿಕಯುಕ್ತ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳಿಂದ ಶ್ವಾಸಕೋಶಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಮಾಣು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ರೇಡಿಯೋ ಆಕ್ಟಿವ್ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳಿಂದ ಮನುಷ್ಯನ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಧಕ್ಕೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಪರಮಾಣು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೋ ಆಕ್ಟಿವ್ ಕಣಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಳ್ಳದಂತೆ ಅತ್ಯಂತ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತಾರೆ; ಕೆಲಸಗಾರರಿಗೆ ಹಾನಿಯಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬಿನ ಸ್ಫೋಟದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಹಾನಿಕರ ಕಣಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರದಂತೆ ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಎಲ್ಲರೂ ಖಂಡಿಸುತ್ತಾರೆ.

ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು ವಿವಿಧ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಕರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ದ್ರವರೂಪದ ಇಂಧನವನ್ನು ಬಳಸುವಲ್ಲಿ, ದಹನಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಪರಮಾಣೂಕರಿಸಿ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಘನರೂಪದ ಇಂಧನವನ್ನು ಸಹ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಈಗ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬರುತ್ತಿದೆ. ಹೊಲಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೀಟಗಳನ್ನೂ ಮಲೇರಿಯಾ ಸೊಳ್ಳೆಗಳನ್ನೂ ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ದೂಳಿನ ಕಣಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸೈನಿಕ ದಳದವರು ಎದುರಾಳಿ ಸೈನಿಕರ ದಾಳಿಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಹನಿಗಳ ಮತ್ತು ಹೊಗೆಯ ಪಟಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಯುದ್ಧ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗಳಲ್ಲಿ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಅತ್ಯಂತ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಕರ್ತವ್ಯಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ, ಅದರಲ್ಲೂ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ, ದೂಳಿನ ಕಣಗಳ ಉಪಯೋಗ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಆವೇಶವನ್ನು (charge) ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಹನಿಗಳ ಚಲನೆಯ ಅಧ್ಯಯನವು ಸಹಕಾರಿಯಾಯಿತು. ಆಧುನಿಕ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಹುಮುಖ್ಯವಾದ ವಿಲ್ಸನ್ ಮೇಘಮಂದಿರದಲ್ಲಿ ಅಯಾನುಗಳ ಮೇಲೆ ಪರ್ಯಾಪ್ತ ಹಬೆಯು ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿ ಹನಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬ ತತ್ವವನ್ನುಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ವಾಯುಚಲನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ವಿನ್ಯಾಸದ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲು ಹೊಗೆಯ ತಂತುಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳ ಧಾರೆಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ.

ದೂಳಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದು ಕಷ್ಟಕರವಾದರೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವುಗಳ ಉತ್ಪಾದನಾ ಕ್ರಮವನ್ನನುಸರಿಸಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಚದರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರೀಕರಣ—ಈ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಮವನ್ನನುಸರಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸುವುದು ತರ್ಕಬದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಹೀಗೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸು

ವಾಗ ಅವುಗಳು ದ್ರವ ಅಥವಾ ಘನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿವೆಯೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯ. ಕಂಪನದಿಂದ ಅಥವಾ ಗಾಳಿಯ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಹುಡಿಯಾಗಿರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ದೂಳಿನ ಕಣಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಘನವಸ್ತುಗಳನ್ನಾದರೋ ಅರೆಯುವುದರಿಂದಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಪರಮಾಣೂಕರಿಸುವುದರಿಂದಾಗಲೀ ಚದರಿದ ದೂಳಿನಕಣಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಪರ್ಯಾಪ್ತ ಆವಿಯು ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಅನಿಲಗಳ ಪೃಥಕ್ಕರಣದಿಂದ ಸಾಂದ್ರೀಕೃತ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಹೊಗೆ ಮಸಿ ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ. ಚದರಿದ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಂದ್ರೀಕೃತ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳಿಗಿಂತ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಪ್ತಿವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಘನಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಅಸ್ತಿತ್ವವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿ ಅಥವಾ ಸಜಾತೀಯ ಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಅಸಮರೂಪದ ಮುದ್ದೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಂದ್ರೀ ಕೃತ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಘನಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಕ್ರಮವಾದ ಸ್ಫಟಿಕಾಕೃತಿವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿ ಅಥವಾ ಮೂಲಭೂತಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಗೋಳಾಕಾರದ ಮುದ್ದೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಚದರಿದ ಮತ್ತು ಸಾಂದ್ರೀಕರಿಸಿದ ಕಣಗಳ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರುವುದು ಅಸಾಧಾರಣವಾದುದೇನಲ್ಲ. ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುವ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಹೊಗೆ ಮಸಿ ಮತ್ತು ಬೂದಿಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಗಾತ್ರವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 0.1 ರಿಂದ 10 ಮೈಕ್ರಾನುಗಳಷ್ಟಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಣಗಳು ತೇವದಿಂದ ಕೂಡಿದವುಗಳಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳಿಗೆ ಹೊಗೆಯ ಮಂಜು ಅಥವಾ ಸ್ಮಾಗ್ (smog) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ನಾವು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಬಹುದಾದ ಕಣಗಳು ಸುಮಾರು 40 ಮೈಕ್ರಾನು (1 ಮೈಕ್ರಾನು $=10^{-4}$ ಸೆಮೀ.) ಗಾತ್ರ ಉಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕಿಂತ ಸಣ್ಣದಾದ ಕಣಗಳನ್ನು ದ್ಯುತಿ ಮೈಕ್ರಾಸ್ಕೋಪ್ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನು ಮೈಕ್ರಾಸ್ಕೋಪುಗಳಿಂದ ನೋಡಬಹುದು. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಇರಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ದೂಳಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಸ್ಥಿರವಾದವುಗಳು. ಅವುಗಳು ವೇಳೆ ಸಾಗಿದಂತೆ ಆವೀಕರಣದಿಂದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ನಿಕ್ಷೇಪದಿಂದಾಗಲಿ ಅದೃಶ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ. ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಯಾವ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿವೆಯೋ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಆವಿ ಒತ್ತಡ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಆವೀಕರಣದಿಂದ ಅವುಗಳು ಅದೃಶ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ. ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು 0.01 ಮೈಕ್ರಾನಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದಲ್ಲಿ ಆವೀಕರಣದಿಂದ ಅದೃಶ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ದೂಳಿನ ಕಣಗಳ ನಿಕ್ಷೇಪವು ಪ್ರಸರಣೆಯಿಂದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ತಳದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುವುದರಿಂದಾಗಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಸರಣ ನಿಯತಾಂಕವು ದೂಳಿನ ಕಣಗಳ ವ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ವಿಲೋಮವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಸರಣ ಪ್ರಮಾಣವು ಮೇಲ್ಮೈವರಿಸೆಯಲ್ಲಿರುವ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳ ಸರಾಸರಿ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಚಲನಾ

ಗಾತ್ರ (ಮೈಕ್ರಾನುಗಳಲ್ಲಿ)	ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು
<0.05	ವೈರಸ್ ಕಣಗಳು, ದಹ್ಯ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಗಳು, ಕಾರ್ಬನ್ನಿನ ಕಣಗಳು, ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪಿನ ಹೊಗೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಕಣಗಳು
0.05—0 50	ಸಮುದ್ರದ ಉಪ್ಪಿನ ಕಣಗಳು, ಎಣ್ಣೆಯ ಹೊಗೆ, ಅಮೋನಿಯಮ್ ಕ್ಲೋರೈಡಿನ ಹಬೆ, ರಬ್ಬರ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಹೊಗೆ ಮತ್ತು ಇತರ ಕಣಗಳು
0.50—10.00	ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕ ಕಣಗಳು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕಣಗಳು, ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕಾಮ್ಲದ ಮಂಜು, ಬಣ್ಣದ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳ ಕಣಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಕಣಗಳು
>10.00	ಬೂದಿ ಕಣಗಳು, ಪುಷ್ಪಪರಾಗ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯಗಳ ಬೀಜಾಣುಗಳು, ಇದ್ದಲಿನ ಪುಡಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಮತ್ತು ಲೋಹದ ಕಣಗಳು, ಸಿಮೆಂಟಿನ ದೂಳು, ಮಳೆ ಹನಿಗಳು ಮತ್ತು ಇತರ ಕಣಗಳು

ತ್ಮಕ ಪ್ರಸರಣೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವಿಷಯವಾಯಿತು. ಉಷ್ಣಾತ್ಮಕ ಪ್ರಸರಣೆಯಲ್ಲಿ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು ತಣ್ಣಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಿಕ್ಷೇಪವಾಗುತ್ತವೆ.

ಒಂದು ಮೈಕ್ರಾನಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಗಾತ್ರವುಳ್ಳ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು ತಳದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುವುದರಿಂದ ನಿಕ್ಷೇಪಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಸ್ಟೋಕ್ಸ್‌ನ ನಿಯಮದಂತೆ ಕಣಗಳು ಅವುಗಳ ವ್ಯಾಸಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಸ್ಥಿರವಾದ ವೇಗದಿಂದ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಅತ್ಯಂತ ಸಣ್ಣದಾದ ಕಣಗಳು ಪ್ರಸರಣೆಯಿಂದ ಅದೃಶ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ. 0.1 ರಿಂದ 1.0 ಮೈಕ್ರಾನು ವ್ಯಾಪ್ತಿಯುಳ್ಳ ಕಣಗಳ ಪ್ರಸರಣ ನಿಯತಾಂಕವೂ ತಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುವ ದರವೂ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಿಮೆ ಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಕಣಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅತ್ಯಂತ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೆ ತೇಲಾಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಇರಬಹುದಾದ ವಿದ್ಯುದಾವೇಶಗಳು ಅವುಗಳ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಗಣನೀಯವಾಗುವಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತವೆ.

ಕಡಿಮೆ ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಒಂದು ಕಣ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಘಟ್ಟಿಸಿದಾಗ ಅದು ಕ್ಷೇತ್ರ ಶಕ್ತಿಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಗಾಳಿ ಶುದ್ಧ ಮಾಡುವ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಕಣಗಳು ಬೀಸುಗಾಳಿಯ ಕಾರಣ ಆಶ್ರಯಸ್ಥಾನದಿಂದ ಉಚ್ಚಾಟನೆ ಹೊಂದಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳು ಮಾತ್ರ ಅಂಟಿಕೊಂಡೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಕಣಗಳು ದ್ರವಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಅವು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಮಿಳಿತವಾಗಿ ಹನಿ

ಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಘನಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಸರಪಣಿ ಅಥವಾ ತಂತು ರಚನೆಯನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತವೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸುವುದರ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಲಾರ್ಡ್ ರ್‍ಯಾಲೇಯವರು ಆಕಾಶದ ನೀಲಿ ಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾರಣವನ್ನು ವಿವರಿಸಿದರು. ಅಪಾರದರ್ಶಕ ಅಥವಾ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಿಸುವ ಕಣಗಳ ದ್ಯುತೀಯ ವರ್ತನೆ ಇನ್ನೂ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿಯೇ ಇದೆ. ಆದರೆ, ಪಾರದರ್ಶಕ ಗೋಳಾಕಾರದ ಕಣಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸುವ ವರ್ತನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ವಿಷಯ ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಕಣಗಳು ಬೆಳಕನ್ನು ಚದರಿಸುವ ತತ್ವವನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ಅವುಗಳ ಸರಾಸರಿ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ದೂಳಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಉಸಿರಾಡುವುದರಿಂದ ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಮೇಲಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳು

ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಮಾನವನಿಗೆ, ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಆಗುತ್ತಿರುವ ಹಾನಿಯು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ವ್ಯಾಕುಲತೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವಷ್ಟು ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿದೆ. ಕೈಗಾರಿಕಾ ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಂತೂ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನವನ್ನೀಯಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ದೂಳಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಉಸಿರಾಡುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಸ್ಪರ್ಶಿಸುವುದರಿಂದ ಮೈ ಚರ್ಮದ ಹಾಗೂ ಕಣ್ಣಿನ ಆರ್ದ್ರ ಚರ್ಮದ ಊತ, ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಊತ, ಎಂಫಿಸೀಮ ಮತ್ತು ಅರ್ಬುದ (cancer) ರೋಗಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಶ್ವಾಸಕೋಶ ರೋಗಗಳು ದೂಳಿನ ಕಣಗಳ ಭೌತ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಆರೋಗ್ಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಲೀನವಾಗುವ ಕೀಟನಾಶಕ ಹುಡಿಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದಾಗುವ ಚರ್ಮದ ಊತ ಮತ್ತು ಕಣ್ಣಿನ ಆರ್ದ್ರಚರ್ಮದ ಊತಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಕೆಲವು ದ್ರವ, ಹಬೆ ಮತ್ತು ಧೂಪಗಳ ಸಂಪರ್ಕವೂ ಸಹ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ದ್ರವವು ಚರ್ಮದ ಮೇಲೆ ಸುರಿದಾಗ ಅವುಗಳು ಲೀನವಾಗುತ್ತವೆ. ದೂಳಿನ ಕಣಗಳ ನಿಕ್ಷೇಪದಿಂದಲೂ ತೊಂದರೆಯಾಗಬಹುದು. ಪ್ಯಾರಾಥಿಯಾನ್ ಮತ್ತು ಇತರ ರಂಜಕಯುಕ್ತ ಕಾರ್ಬನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಗಳ ಕೀಟನಾಶಕಗಳನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ದುರ್ಘಟನೆಗಳು ಸಂಭವಿಸಿರುವುದುಂಟು. ಇಂತಹ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಅವಶ್ಯವಿರುವ ಎಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನನುಸರಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಹೀಗೆಯೇ ಕೆಲವು ಆಮ್ಲಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಆಮ್ಲದ ಹನಿಗಳಿಂದ ಹಲ್ಲಿನ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಕೆಡಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹಲ್ಲಿನ ಮೇಲಿನ ಗಡಸು ಪೊರೆಯ ಸವೆತದಿಂದಾಗಿ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕೇಂದ್ರಗಳ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ದೂಳಿನ ಕಣಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಉಸಿರಾಡುವುದು ಅಪಾಯ ಕಾರಿ. ಏಕೆಂದರೆ ದೂಳಿನಕಣಗಳ ನಿಕ್ಷೇಪ ಭಾಗವನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ವಿವಿಧ ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ರೋಗಗಳುಂಟಾಗಬಹುದು. ನಿಶ್ವಾಸೋಚ್ಛ್ವಾಸದ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಶ್ವಾಸನಾಳಗಳವರೆಗೆ ಇರುವ ಭಾಗದ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಸ್ಪಂದನ ಲೋಮಾಂಗಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಹೊರಚರ್ಮದಿಂದ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಶ್ವಾಸನಾಳಗಳು ಸುಮಾರು 0. 5 ಮಿಮೀ. ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಸಣ್ಣ ಕೊಳವೆಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಆಲ್ವೀಯಲಿಯ ನಾಳಗಳ ಮತ್ತು ಚೀಲಗಳಿಗೆ ದಾರಿಯಾಗಿವೆ. ಆಲ್ವೀಯಲಿನಾಳ ಮತ್ತು ಚೀಲಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಆಮ್ಲಜನಕವು ರಕ್ತದೊಂದಿಗೆ ಲೀನವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸ್ಪಂದನ ಲೋಮಾಂಗಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಹೊರಚರ್ಮವು ಲೋಳೆಯ ಪೊರೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಈ ಲೋಳೆಯು ಸ್ಪಂದನ ಲೋಮಾಂಗಗಳ ಬೀಸುವಿಕೆಯಿಂದ ಊರ್ಧ್ವ ಮುಖವಾಗಿ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ನಿಶ್ವಾಸೋಚ್ಛ್ವಾಸದ ಈ ಭಾಗದ ಹೊದಿಕೆಯು ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿ ನವೀಕರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಈ ಲೋಳೆಯು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ಪ್ರಮಾಣವು ಶ್ವಾಸನಾಳ(trachea)ದಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ನಾಲ್ಕು ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಶ್ವಾಸನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಈ ದರವು ಸುಮಾರು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಎರಡು ಮಿಲಿಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ.

ನಾವು ಉಸಿರಾಡುವ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳ ಹೆಚ್ಚು ಭಾಗವು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಲೋಳೆಯ್ಕ ಪದರದ ಮೇಲೆ ನಿಕ್ಷೇಪವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಕಣಗಳು ಲೀನವಾಗದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಡಚಣೆ ಉಂಟುಮಾಡುವಷ್ಟು ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿಕೊಳ್ಳದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಯಾವ ತೊಂದರೆಯೂ ಇಲ್ಲದೆ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹಾಕಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಸ್ಪಂದನ ಲೋಮಾಂಗಗಳ ಕ್ರಿಯೆಯ ದುರ್ಬಲತೆಯಿಂದ ಶ್ವಾಸ ಕೋಶವು ಅಂಟುಜಾಡ್ಯಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಇತರ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಈಡಾಗುವುದು, ಲೋಳೆಯ ಪ್ರವಾಹ ನಿರೋಧ ಗುಣವನ್ನೂ ನಿಕ್ಷೇಪವಾದ ಕಣಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣ ಗಳನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದೂ ಅಲ್ಲದೆ ದ್ರವವನ್ನು ಸುರಿಸುವ ಹೊರ ಚರ್ಮದ ಉರಿಯೂತದಿಂದಾಗುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಲೂ ಶ್ವಾಸಕೋಶವು ರೋಗಗಳಿಗೆ ಬಲಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಅಲ್ವೀಯಲಿಗಳನ್ನು ತಲಪಲು ಅವು 10 ಮೈಕ್ರಾ ನುಗಳಿಗಿಂತ ಬಹಳ ಸಣ್ಣದಾಗಿರಬೇಕು. ದೊಡ್ಡದಾದ ಕಣಗಳು ಲೋಳೆಯ ಪದರದ ಮೇಲೆ ನಿಕ್ಷೇಪವಾಗಿ ಹೊರಗೆ ಹಾಕಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳು ಅನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣ ಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ಆಲ್ವಿಯಲಿಯಲ್ಲಿ ನಿಕ್ಷೇಪ ಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಶೇಕಡ 50 ರಿಂದ 60 ರಷ್ಟು ನಿಕ್ಷೇಪವಾಗುತ್ತವೆ. 0.05 ಮತ್ತು 2.0 ಮೈಕ್ರಾನು ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಕಣಗಳು ಆಲ್ವೀಯಲಿಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಿಕ್ಷೇಪವಾಗುತ್ತವೆ. ಇದು ಏಕಾಂಶ ಸಾಂದ್ರತೆಯುಳ್ಳ ಮತ್ತು ಗೋಳಾಕಾರದ ಆಕೃತಿ ಯಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅನ್ವಯಿಸತಕ್ಕದು.

ಲೀನವಾಗುವ ಮತ್ತು ಉದ್ರೇಕಕಾರಿಯಾದ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಪಲ್ಮನರಿ (ಬಹು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ನಾಳಗಳು ಮತ್ತು ಆಲ್ವಿಯಲಿಯನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಭಾಗಗಳು) ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಿಕ್ಷೇಪನಾಗುವುದು ಬಹಳ ಹಾನಿಕರ. ನಿಷ್ಪಟು ಕಣಗಳು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಅಪಾಯ ಕಾರಿಯಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಅವುಗಳು ಫ್ಯಾಗೋಸ್ಟೈಟಾಸಿಸ್ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಹೊರ ದೂಡಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಕಣಗಳು ಈ ರೀತಿ ವಿಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಡುವಾಗ ದುಗ್ಧರಸವಿರುವ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಮತ್ತು ನಾಳಗಳ ವ್ಯೂಹದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸಿ ನಾಳಗಳ ಗಂಟುಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತವೆ. ಆಲ್ವಿಯಲಿಯ ಕುಳಿಗಳ ಮಧ್ಯೆಯಿರುವ ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಶೇಖರವಾಗುವುದರಿಂದ ನಿಶ್ವಾಸೋಚ್ಛ್ವಾಸ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅಡಚಣೆಯಾಗಬಹುದು. ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುವುದರಿಂದ ಸಂಯೋಜಕ (ಆವಲ್ಲ ಜನಕದ) ಅಂಗಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಹುಣ್ಣಾಗಬಹುದು.

ಯಾವುದಾದರೂ ಸ್ಥಳದ (ವಾಯುವಿನ ಮತ್ತು ನೀರಿನ) ಮಲಿನತೆಯನ್ನು ಅದರ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಸಸ್ಯಜೀವನದಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದೆಂದು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಮೀಶಮ್ ರವರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳಿಂದ ವಾಯು ಮಲಿನವಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹೊಗೆಯಿಂದ ಸಸ್ಯಜೀವನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಮುಖ್ಯ ಆಹಾರವಾದ ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡು ಸ್ಟೊಮೇಟಾಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರವೇಶಿಸಲು ಅದು ಅಡಚಣೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮಲಿನ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಮೂಲಂಗಿ ಗೆಡ್ಡೆಗಳ ಮತ್ತು ಇತರ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಅರ್ಧಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೆಂದು ಲೀಡ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಕೆಲವು ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ಸತ್ತೇಹೋದುವಂತೆ.

ವಾಯುಮಲಿನತೆಯು ಪ್ರಾಣಿವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸಹ ಹಾನಿಕರ. ಜಾನುವಾರುಗಳು ಮತ್ತು ಕುರಿಗಳು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಫ್ಲೂರೈಡ್ ಅಂಶದಿಂದ ತೊಂದರೆಗೀಡಾಗುತ್ತವೆ. ಫ್ಲೂರೈಡು ಅಂಶವು ಹುಲ್ಲಿನಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಹುಲ್ಲನ್ನು ತಿನ್ನುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಹಲ್ಲುಗಳಿಗೆ ಫ್ಲೂರೋಸಿಸ್ ರೋಗ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಕಾಲ ಕ್ರಮೇಣ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಹುಲ್ಲನ್ನು ಮೇಯಲು ಕಷ್ಟವಾಗಬಹುದು.

ಶ್ವಾಸಕೋಶ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳ ಉಪಯೋಗ.

ಪ್ರಕೃತಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸೃಷ್ಟಿಯೂ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಕರವಾಗಿರುವಂತೆ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳೂ ಸಹ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಿವೆ. ಈ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಈ ಲೇಖನದ ಆದಿಯಲ್ಲೇ ತಿಳಿಸಿದೆ. ದೂಳಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಚಿಕಿತ್ಸಕ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಿಷಯವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೊಮೈಸಿನ್, ಸಲ್ಫೊನೇಮೈಡ್ ಮತ್ತು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಾಕ್ಸೈಡ್‌ಗಳನ್ನು ದೂಳಿನ ಕಣಗಳೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಶ್ವಾಸಕೋಶ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಔಷಧ

ವನ್ನು ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಿಕ್ಷೇಪವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ದೂಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದೆಂದು ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ದಾತ್ರಬಂದೆಯವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಈ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಮೂಗು, ಗಂಟಲು, ಮತ್ತು ಶ್ವಾಸನಾಳಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನಿಕ್ಷೇಪವಾಗುವಂತೆ ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು. ಚಿಕಿತ್ಸಕ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಸಮಾನ ಗಾತ್ರವುಳ್ಳ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳನ್ನುತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಉಪಕರಣವು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವಾಗ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳ ಆಕೃತಿ, ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಬಹು ಮುಖ್ಯ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಅಂಶಗಳನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನಿಕ್ಷೇಪವಾಗುತ್ತವೆ. ವಿವಿಧ ಸಾಂದ್ರತೆ, ಆಕೃತಿ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳುಳ್ಳ ದೂಳಿನ ಕಣಗಳು ಶ್ವಾಸಕೋಶದಲ್ಲಿ ನಿಕ್ಷೇಪವಾಗುವ ಅಧ್ಯಯನವು ಚಿಕಿತ್ಸಕ ಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸಹಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಶಬ್ದಕೋಶ

ನಿಕ್ಷೇಪ	Deposition
ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ	Aerable
ಸಂಕರ ಗರ್ಭೋತ್ಪತ್ತಿ	Cross pollination
ಪರಾಗ	Pollen
ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ	Microorganisn
ಅಸ್ಫಟಿಕ	Colloidal
ಅತಿಪೂರಣವಾದ ಹಬೆ	Supersaturated vapour
ಘನೀಕರಣ	Condensation
ಪೃಥಕ್ಕರಣ	Reaction
ಸಜಾತೀಯ ಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಮುದ್ದೆ	Aggregated particle
ಹೊಗೆ ಮಸಿ	Soot
ಹೊಗೆಯ ಮಂಜು	Smog
ಚಲನಾತ್ಮಕ ಪ್ರಸರಣ	Kinetic diffusion
ಪ್ರಮಾಣಾನುಗುಣವಾದ	Proportional
ಸಂಘಟ್ಟಿಸು	Collide
ಮಿಳಿತವಾಗು	Coalesce
ಅಸ್ಪಷ್ಟ	Obscure
ಅಪಾರದರ್ಶಕ	Opaque

ಚರ್ಮದ ಊತ	Dermatitis
ಕಣ್ಣಿನ ಆರ್ದ್ರ ಚರ್ಮದ ಊತ	Conjuctivitis
ಪುಪ್ಪುಸದ ಊತ	Pneumocariosis
ಪುಪ್ಪುದ ಅರ್ಬುದ ರೋಗ	Carcinoma
ರೋಗ ಲಕ್ಷಣ	Pathological
ಲೀನವಾಗು	Soluble
ಧೂಮ	Fume
ಸೂಕ್ಷ್ಮಶ್ವಾಸನಾಳ	Respiratory branchioles
ಸ್ಪಂದನ ಲೋಮಾಂಗಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಹೊರಚರ್ಮ	Ciliated Epithelium
ಲೋಳೆ	Mucus
ಊರ್ಧ್ವಮುಖವಾಗಿ	Upwards
ಪ್ರವಾಹ ನಿರೋಧ ಗುಣ	Viscous
ಉರಿಯೂತ ಬರಿಸುವ	Inflammatory
ವಿಸರ್ಜಿಸು	Excreted
ಪ್ರಮಾಣ	Proportion
ಉದ್ರೇಕಕಾರ	Irritant
ದುಗ್ಧರಸವಿರುವ ಗ್ರಂಥಿಗಳ ಮತ್ತು ನಾಳಗಳ ವ್ಯೂಹ	Lymphatic system
ನಾಳಗಳ ಗಂಟುಗಳು	Nodes
ಅಂಗಾಂಶ	Tissues
ಕುಳಿಗಳು	Cavities
ವಿಕಾರ	Lesions
ಸಂಯೋಜಕ ಅಂಗಾಂಶ	Parenchyma
ಮಲಿನತೆ	Pollution
ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳು	Nuclei
ಚಿಕಿತ್ಸಕ	Therapeutic

ಸೂರ್ಯ, ತಾರೆಗಳು ಮುಂತಾದ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಹಾದುಹೋಗುವ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳು ಆ ಕಾಯಗಳಿಂದ ಆಕರ್ಷಿತವಾಗಿ ಆ ಕಡೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಬಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅವರ ಸಾಪೇಕ್ಷತಾಸಿದ್ಧಾಂತದಿಂದ ಹೊರಡುವ ವಿಚಿತ್ರ ತೀರ್ಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಇದು ನಿಜವೇ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡುವ ಒಂದು ವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರಬೇಕಾದ ತಾರೆಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಆ ತಾರೆಗಳಿಂದ ಬರುತ್ತಿರುವ ಬೆಳಕಿನ ರಶ್ಮಿ ಸೂರ್ಯನ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಹಾದು ಬರುವಾಗ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಬಾಗಿದ್ದರೆ, ಅವು ಇರಬೇಕಾದ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಸರಿದಂತೆ ಕಾಣಿಸಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ 1919ರ ಮೇ 29ರಂದು ಸಹರಾ ಮರುಭೂಮಿಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕೆಂದು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಒಂದು ತಂಡ ಹೋಯಿತು ಸಾಪೇಕ್ಷತಾ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಫಲಿಸಿತು. ಈ ಸಂತಸದ ಸುದ್ದಿಯನ್ನು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅವರಿಗೆ ತಂತಿಯ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಸಲಾಯಿತು.

ತಂತಿ ಬಂದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ತಮ್ಮ ಕೊಠಡಿಯ ಬಾಗಿಲು ಹಾಕಿಕೊಂಡು ಪಿಟೀಲು ನುಡಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಮಗ್ನರಾಗಿದ್ದರು. ತಂತಿ ಪೇದೆಯಿಂದ ಸಂದೇಶವನ್ನು ಪಡೆದ ಶ್ರೀಮತಿ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅವರು ಭಾವಾವೇಶದಿಂದ ಬಾಗಿಲನ್ನು ಧಡಾರನೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಕೊಠಡಿಯೊಳಕ್ಕೆ ನುಗ್ಗಿದರು. ತಮ್ಮ ತನ್ಮಯತೆಗೆ ಭಂಗ ಉಂಟಾದುದರಿಂದ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅವರಿಗೆ ಕಿರಿಕಿರಿಯಾಯಿತು. "ವಿಷಯ ಏನೆಂಬುದು ತಿಳಿದರೆ ನನ್ನನ್ನು ಕ್ಷಮಿಸುವಿರಿ" ಎಂದ ಅವರ ಶ್ರೀಮತಿ, ತಂತಿ ಸಂದೇಶವನ್ನು ಅವರ ಕೈಗೆ ಕೊಟ್ಟರು. ಅದನ್ನು ಓದಿಕೊಂಡ ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್, ನಿರುದ್ವಿಗ್ನತೆಯಿಂದ, "ಅದರ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೇನೋ ಸಂದೇಹವಿದ್ದಿರಬಹುದು, ನನಗಂತೂ ಇರಲಿಲ್ಲ" ಎಂದು ತಮ್ಮ ಪಾಡಿಗೆ ತಾವು ಪಿಟೀಲುವಾದನವನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರು.

ಎಲ್. ಎನ್. ಚಕ್ರವರ್ತಿ

ಗಣಿತ ವಿಹಾರ

ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಂದ ಮನರಂಜನೆ-೩

ಮೈತ್ರೀ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು

ಈ ಎರಡು ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳನ್ನು ಅಥವಾ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ: 1184 ಮತ್ತು 1210

1184; ಇದರ ಅಪವರ್ತನಗಳು ಅಥವಾ ಭಾಜಕಗಳು 1, 2, 4, 8, 16, 32, 37, 74, 148, 296, 592 ಮತ್ತು 1184. ಎಂದರೆ, ಈ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಂದ 1184 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆ ನಿಶ್ಶೇಷವಾಗಿ ಭಾಗವಾಗುವುದು. ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಭಾಜಕಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ. ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಭಾಜಕ (divisor) ಗಳ ಗುಂಪಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಬಾರದೆಂಬುದು ನನ್ನ ಉದ್ದೇಶವಾದರೆ, ಆಗ ಉಳಿದವನ್ನು ತದಿತರ ಭಾಜಕಗಳು ಅಥವಾ ತದಿತರ ಅಪವರ್ತನಗಳು (aliquot divisors) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 1184ರ ತದಿತರ ಭಾಜಕಗಳು: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 37, 74, 148, 296 ಮತ್ತು 592. ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ:

$$1+2+4+8+16+32+37+74+148+296+592=1210.$$

ಈಗ 1210 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯ ತದಿತರ ಭಾಜಕಗಳು 1, 2, 5, 10, 11, 22, 55, 110, 121, 242, ಮತ್ತು 605. ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ:

$$1+2+5+10+11+22+55+110+121+242+605=1184$$

ಎಂದರೆ, 1184 ಮತ್ತು 1210–ಈ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ, ಒಂದರ ತದಿತರ ಭಾಜಕಗಳ ಮೊತ್ತ ಮತ್ತೊಂದು ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಸಮ. ಒಂದು ಸಂಖ್ಯೆ ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ಯಾವುದೋ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಗಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು; ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾವಪರವಶರಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಇವೆರಡೂ ಪರಸ್ಪರ ಮೈತ್ರಿಯಿಂದ ಇವೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಇಂತಹ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮೈತ್ರೀ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು (amicable numbers) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಮೈತ್ರೀ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹುಡಕಲು 1184 ಮತ್ತು 1210 ರಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ವರೆಗೂ ಹೋಗಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. 220 ಮತ್ತು 284–ಇವೆರಡೂ ಮೈತ್ರೀ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೇ.

220ರ ತದಿತರ ಭಾಜಕಗಳು : $220 = 2^2 . 11^1 . 5^1$

ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಭಾಜಕಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆ = $(2+1)(1+1) 1+1)$
$= 3 . 2 . 2 = 12$

ಈ ಹನ್ನೆರಡು ಭಾಜಕಗಳಲ್ಲಿ 220 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಸೇರಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ತದಿತರ ಭಾಜಕಗಳು ಹನ್ನೊಂದು. ಅವು ಯಾವುವೆಂದರೆ, 1, 2, 4, 5, 10, 11, 22, 20, 44, 55 ಮತ್ತು 110. ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ 284.

284ರ ತದಿತರ ಭಾಜಕಗಳು : $284 = 2^2 \times (71)^1$

ಈ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಭಾಜಕಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆ : $(2+1)(1+1) = 3 . 2 = 6$
ಇದರಲ್ಲಿ 284 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಸೇರಿದೆ. ಇದನ್ನು ತೆಗೆದು ಬಿಟ್ಟಾಗ, ತದಿತರ ಭಾಜಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಐದಾಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳು : 1, 2, 4, 71 ಮತ್ತು 142. ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ 220. ಪೈಥಾಗೊರಸನು, ಸ್ನೇಹಿತರಿಬ್ಬರು ಹೇಗಿರಬೇಕು ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾ, ಇಬ್ಬರೂ 220 ಮತ್ತು 284ರ ಹಾಗೆ ಒಬ್ಬರೊಂದಿಗೊಬ್ಬರು ಬೆರೆತಿರಬೇಕು ಎಂದಿದ್ದಾನೆ. ಮಿತ್ರ ಭಾವಕ್ಕೆ ನಿದರ್ಶನನನ್ನಾಗಿ ಈ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿದ್ದಾನೆ. 220 ಮತ್ತು 284 ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ವಿವಾಹ ಕೇಕುಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ನವ ವಧೂವರರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರಿಗೆ 220ರ ಕೇಕನ್ನೂ ಇನ್ನೊಬ್ಬರಿಗೆ 284ರಕೇಕನ್ನೂ ಅವರ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರೇಮದ ಸಂಕೇತವಾಗಿ ತಿನ್ನಲು ಕೊಡುವ ಸಂಪ್ರದಾಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸಬಹುದೆಂದು ಪ್ರಾಸಂಗಿಕವಾಗಿ ಕೆಲವರು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ.

ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಮೈತ್ರೀ ಸಂಖ್ಯೆ ಜೋಡಿಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ :

(a) 2620, 2924
(b) 5020, 5564
(c) 6232, 6368
(d) 10744, 10856
(e) 17296, 18416

2620ರ ತದಿತರ ಭಾಜಕಗಳ ಮೊತ್ತ 2924ಕ್ಕೂ 2924ರ ತದಿತರ ಭಾಜಕಗಳ ಮೊತ್ತ 2620ಕ್ಕೂ ಸಮ. ಹೀಗೆಯೇ (b), (c), (d), (e) ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜೋಡಿಗಳ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಮೈತ್ರೀ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಜನರು ಬೈಬಲ್‌ನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಆಸಕ್ತಿ ವಹಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಹನ್ನೊಂದನೇ ಶತಮಾನದ ಎಲ್ ಮಡ್ಷ್ರಿಟ (El Madschriti) ಎಂಬ ಅರಬ್ ದೇಶದವನು ತನ್ನ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಪ್ರಸ್ತಾಪ ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ. ಆಯಿಲರ್ ಎಂಬ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಸುಮಾರು ಅರವತ್ತು ಜೊತೆ ಮೈತ್ರೀ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿದ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೇ ಜೊತೆ 220, 284. ಆದರೆ ಎರಡನೇ ಜೊತೆಯೇ (1184, 1210) ಆಯಿಲರನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿರಲಿಲ್ಲ. ಇವು ಮೈತ್ರೀಸಂಖ್ಯೆ

ಗಳು ಎಂಬುದು ಆಯಿಲರನ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿರಲಿಲ್ಲ. ಆಯಿಲರನು ಇವುಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ಕಾಲ ಕ್ರಿ ಶ. 1750. ಕ್ರಿ.ಶ. 1866ರಲ್ಲಿ ಪಗಾನಿನಿ (Paganini) ಎಂಬುವನು ತನ್ನ 16ನೇ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ 1184, 1210 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಮೈತ್ರೀ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ.

ಪರಿಪೂರ್ಣಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು, ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿರುವುದು $N = (2^{n-1})(2^n - 1)$ ಎಂಬ ಯೂಕ್ಲಿಡ್ ಕೊಟ್ಟ ಒಂದೇ ಒಂದು ಸೂತ್ರವಾದರೆ, ಮೈತ್ರೀ ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲು ಅನೇಕ ಸೂತ್ರಗಳು ನಮಗೆ ತಿಳಿದಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಸರಳವಾದ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಇಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಇದನ್ನು ಕೊಟ್ಟವನು ಅರೇಬಿಯಾದ ಥಬಿಟ್ ಬೆನ್ ಕೊರ್ರಾ (Thabit Ben Korrah) ಎಂಬ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ.

$$a = 3.2^x - 1$$

$$b = 3.2^x - 1$$

$$c = 9.2^{x-1} - 1$$

ಆಗಿರಲಿ. ಇಲ್ಲಿ x ಎಂಬುದು ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದ ಒಂದು ಧನ ಪೂರ್ಣಾಂಕ. ಈಗ $a, b, c,$ ಎಲ್ಲವೂ ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳಾದರೆ, $2^n ab$ ಮತ್ತು $2^n c$ ಇವು ಒಂದು ಜೊತೆ ಮೈತ್ರೀ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ $x = 2$ ಆದಾಗ

$$a = 3.2^x - 1 = 3.2^2 - 1 = 3.4 - 1 = 12 - 1 = 11$$

$$b = 3.2^{x-1} - 1 = 3.2^{2-1} - 1 = 3.2^1 - 1 = 6 - 1 = 5$$

$$c = 9.2^{2x-1} - 1 = 9.2^{4-1} - 1 = 9.2^3 - 1 = 72 - 1 = 71$$

ಇಲ್ಲಿ $a = 11, b = 5, c = 71$ ಎಲ್ಲವೂ ಅವಿಭಾಜ್ಯಗಳೇ

$$2^x.ab = 2^2.11.5 = 220$$

$$2^x.c = 2^2.71 = 284$$

ಇವೆರಡೂ ಮೈತ್ರೀ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು

ಮೈತ್ರೀ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಸಂಖ್ಯಾ ಸಿದ್ಧಾಂತದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತಾರೆ. 20ರ ತದಿತರ ಭಾಜಕಗಳು 1, 2, 4, 5, 10 ಮತ್ತು ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ 22. ಇದನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ವಿಧಾನ $n = 20$ ಆದರೆ,

$s(n) = n$ ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯ ತದಿತರ ಭಾಜಕಗಳ ಮೊತ್ತ

$s(20) = 1+2+4+5+10=22$

ಈಗ 22ರ ತದಿತರ ಭಾಜಕಗಳ ಮೊತ್ತ $= 1+2+11 = 14 = s\ (20^2)$ ಎಂದು ಸೂಚಿಸುವರು. ಈಗ ಪುನಃ 14ರ ತದಿತರ ಭಾಜಕಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅದನ್ನು $s^3\ (20)$ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿ.

$s^3\ (20)=1+2+7=10$ ಆಗುವುದು.

ಈಗ 10ರ ತದಿತರ ಭಾಜಕಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅದನ್ನು $s^4\ (20)$ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿ. $s^4\ (20)=1+2+5=8$ ಆಗುವುದು.

ಈಗ 8ರ ತದಿತರ ಭಾಜಕಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅದನ್ನು $s^5\ (20)$ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿ. $s^5\ (20)=1+2+4=7$. ಆಗುವುದು.

ಈಗ 7ರ ತದಿತರ ಭಾಜಕಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು $s^6\ (20)$ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿ. 7ರ ತದಿತರ ಭಾಜಕ ಎಂದರೆ 1. ಏಕೆಂದರೆ $7 = 7\times1$. ಆದುದರಿಂದ $s^6\ (20)=1$. ಅನೇಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಈ ಲೆಕ್ಕಚಾರ ಮಾಡಿದರೆ, ಕೊನೆಗೆ 1 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆ ಬರುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಈ ಮೊತ್ತಗಳು ಬಹಳವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹೀಗೆ ಐದಾರು ಸಲ ಮಾಡಿದಾಗ ಪುನಃ ನಾವು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಸಂಖ್ಯೆಯೇ ಬರುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ $n = 12499$ ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. $n=12496=2^4\ (71)^1\ (11)^1$. ಇದರ ಒಟ್ಟು ಭಾಜಕಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ :

$(4\times1)\ (1\times1)\ (1\times1)= 5\cdot 2\cdot 2= 20$

ಇದರಲ್ಲಿ 12496 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ಸೇರಿದೆ. ಇವುಗಳಿಂದ 12496 ಅನ್ನು ತೆಗೆದು ಬಿಟ್ಟಾಗ ಉಳಿದ ಹತ್ತೊಂಬತ್ತು ಭಾಜಕಗಳು : 1, 2, 4, 8, 16, 71, 142, 284, 568, 1136, 11, 22 44, 88, 176, 781, 1562, 3124, 6248,

ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ 14288 ಆಗುವುದರಿಂದ

$s\ (n)= s\ (12396)= 14288$

ಈಗ 14288 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯ ತದಿತರ ಭಾಜಕಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಕೂಡಿದಾಗ ಮೊತ್ತ 15472 ಆಗುವುದು

$s^2\ (n)= s^2 (12496)= 15472$

ಈಗ 15472ರ ತದಿತರ ಭಾಜಕಗಳ ಮೊತ್ತ

$s^3\ (n)= s^3\ (12496)= 14536$

ಹೀಗೆಯೇ ಪುನಃ ಪುನಃ ತದಿತರ ಭಾಜಕಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುತ್ತಾ ಹೋದರೆ $s^4\ (12496)= 14264$ ಮತ್ತು $s^5\ (12496)= s\ (14264)= 12496$ ಆಗುವುದು. ಎಂದರೆ ಐದನೇ ಆವೃತ್ತಿಗೆ ಪುನಃ ಅದೇ ಸಂಖ್ಯೆ ಬರುತ್ತದೆ.

ಮತ್ತೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ $n= 14316$ ಆದಾಗ $s(14316)$ =14316ರ ತದಿ

ತರ ಭಾಜಕಗಳ ಮೊತ್ತ = 19116. s^2(14316) = 19116ರ ತದಿತರ ಭಾಜಕಗಳ ಮೊತ್ತ = 31704. s^3 (14316) = 31704ರ ತದಿತರ ಭಾಜಗಳ ಮೊತ್ತ = 47616. ಹೀಗೆಯೇ ಮುಂದುವರಿಸಿದಾಗ ಇಪ್ಪತ್ತೆಂಟನೇ ಆವೃತ್ತಿಗೆ ಪುನಃ ಅದೇ ಸಂಖ್ಯೆಯು ಬರುತ್ತದೆ, ಎಂದರೆ

s^{28} (14316) = 14316.

ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಿಸುತ್ತಾ ಹೋದ ಹಾಗೆಲ್ಲ ವಿಸ್ಮಯಕರವಾದ ಅಂಶಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ.

ಹೆರಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಸಂವೇದನಾಹರಣವನ್ನು (anaerthesia) ಬಳಕೆಗೆ ತಂದವರು ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಸ್ಕಾಟಿಷ್ ವೈದ್ಯ ಸರ್ ಜೇಮ್ಸ್ ಯಂಗ್ ಸಿಂಪ್ಸನ್. ಕ್ರೈಸ್ತ ಸಂಪ್ರದಾಯವಾದಿಗಳು ಅದನ್ನು ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ವಿರೋಧಿಸಿದರು. ಮಗುವಿಗೆ ಜನ್ಮ ನೀಡುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ತಾಯಿ ನೋವನ್ನು ಅನುಭವಿಸಲೇಬೇಕೆಂಬುದು ದೇವರ ಇಚ್ಛೆ ಎಂಬುದು ಅವರ ಮತ. ಸಿಂಪ್ಸನ್ ಆ ಮಾತನ್ನು ಒಪ್ಪದೇ ಹೋದರು ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಅವರು, "ಮನುಷ್ಯರು ನೋವನ್ನು ಅನುಭವಿಸಬೇಕೆಂದು ದೇವರು ಅಪೇಕ್ಷೆ ಪಡುವುದುಂಟೆ ? ಹಾಗಿದ್ದರೆ, ಈವ್‌ಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಆಡಮ್‌ನ ಪಕ್ಕೆ ಎಲುಬನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ಮುಂಚೆ ಅವನು ಆಡಮ್‌ನಿಗೆ ಗಾಢನಿದ್ರೆ "ಬರಿಸಿದುದೇಕೆ" ಎಂದು ಸವಾಲು ಹಾಕಿದರು.

ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ

ಭಾರತದ ಪ್ರಥಮ ಬೈಜಿಕ ಸ್ಫೋಟನೆ

ಕಳೆದ ಮೇ 18, ಶನಿವಾರ ಪ್ರಾತಃಕಾಲ 8-05ಕ್ಕೆ ರಾಜಾಸ್ತಾನ್ ಮರುಭೂಮಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಪೋಖ್ರಾನ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಭೂಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗೆ ಸುಮಾರು 100 ಮೀಟರ್ ಆಳದಲ್ಲಿ 10–15 ಕಿಲೊಟನ್ ಪ್ರಮಾಣದ ಬೈಜಿಕ ಸ್ಫೋಟನೆಯನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಡೆಸುವ ಮೂಲಕ ಭಾರತವು ಜಗತ್ತಿನ 'ಬೈಜಿಕ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಕೂಟ'ದ ಸದಸ್ಯರ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಆರಕ್ಕೇರಿಸಿತು. ಇದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಐದು ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಮಾತ್ರ ಬೈಜಿಕ ಸ್ಫೋಟನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದುವು : ಅಮೆರಿಕ, ಸೋವಿಯತ್ ಒಕ್ಕೂಟ, ಬ್ರಿಟನ್, ಫ್ರಾನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಚೀನ.

ಸ್ಫೋಟನೆಯಾದ ತರುವಾಯ ಕೈಗೊಂಡ ಪೂರ್ವಭಾವೀ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದು ಬರುವಂತೆ, ಸ್ಫೋಟನೆಯ ಪರಿಣಾಮ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಒಳಗಡೆಗೇ ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ. ತನ್ನ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಬೈಜಿಕ ಸ್ಫೋಟನೆಯಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಕಲುಷಿತಗೊಳಿಸದಿರುವುದು ಭಾರತದ ಒಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ಅದರ ಎರಡನೆಯ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೆಂದರೆ, ಸ್ಫೋಟನೆ ನಡೆಸುವುದರ ಜೊತೆಗೇ ಬೈಜಿಕಾಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದಿಲ್ಲವೆಂದು ಘೋಷಿಸಿ ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಮಿಲಿಟರಿ ಉಪಯೋಗದ ಬಗ್ಗೆ ತನ್ನ ತೀವ್ರ ವಿರೋಧವನ್ನು ಪುನಃಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿರುವುದು. ಭಾರತವು ಬೈಜಿಕ ಶಕ್ತಿಯ " ಶಾಂತಿಯುತ ಉಪಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ, ತೈಲ, ಅನಿಲ ಹಾಗೂ ಭೂಮ್ಯಂತರ್ಗತ ಜಲಗಳ ಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ನದಿಗಳ ಪಾತ್ರಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ " ಮಾತ್ರ ಆಸಕ್ತವಾಗಿದೆ ಎಂದು ರಕ್ಷಣಾ ಸಚಿವ ಶ್ರೀ ಜಗಜೀವನ ರಾಮ್ ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಬೈಜಿಕ ಸ್ಫೋಟನೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾದ ಇಂಧನ, ಪ್ಲುಟೋನಿಯಮ್. ಅತ್ಯಂತ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದ ಮತ್ತು ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯದಿರುವ ಈ ಕೃತಕ ರಾಸಾಯನಿಕ ಧಾತುವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಯುರೇನಿಯಮ್ಮನ್ನು ಸಾರೀಕರಿಸಿ ಅದರಿಂದ ವಿದಳನೀಯ U–235 ಐಸೋಟೋಪನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಶ್ರಮ ಮತ್ತು ಹಣ ಅಗತ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ. ಪ್ಲುಟೋನಿಯಮ್ಮನ್ನಾದರೋ ಭಾರತದಲ್ಲಿರುವ ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದು, ಶುದ್ಧ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಪೋಖ್ರಾನ್ ಸ್ಫೋಟನೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸುಮಾರು 20 ಕಿಲೋಗ್ರಾಮ್ ಪ್ಲುಟೋನಿಯಮ್ಮನ್ನೂ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿಯೇ ತಯಾರಿಸಲಾಯಿತು.

ಪೋಖ್ರಾನ್ ಸ್ಫೋಟನೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವೆಂದರೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದ ನಿಸ್ಫೋಟ ತಂತ್ರ (implosion technique). ಬೈಜಿಕ ಸ್ಫೋಟನೆಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬಳಸುವ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಣ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ (projectile method) ಅಗತ್ಯ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುವ (ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟಿರುವ) ಎರಡು ಅರ್ಧಗೋಳಾಕಾರದ ತುಂಡುಗಳು ಅಸಾಧ್ಯ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಬಂದು ಒಂದೆಡೆ ಸೇರಿ ಅಗತ್ಯ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡ ಗಟ್ಟಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಆ ಕೂಡಲೇ ಅದು ಆಸ್ಫೋಟಿಸುತ್ತದೆ. ನಿಸ್ಫೋಟ ತಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಗೋಳಾಕಾರದ ಒಂದು ಧಾರಕದಲ್ಲಿ ಇಂಧನದ ಹಲವಾರು ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಡೆ ಇಟ್ಟಿದ್ದು, ಸ್ಫೋಟನೆಯ ಸಮಯದಲ್ಲಿ T N T ಯಂಥ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ಫೋಟಕಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಅವು ಹಠಾತ್ತನೆ ಒಂದೆಡೆ ಬಂದು ಸೇರಿ, ಅಗತ್ಯ ಗಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾದ ಗಟ್ಟಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಏರ್ಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಬಹು ಪರಿಷ್ಕೃತವಾದ ಈ ತಂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸುವ ಮೂಲಕ ಭಾರತವು ತನ್ನ ತಾಂತ್ರಿಕ ನಿಪುಣತೆಯನ್ನು ಲೋಕಕ್ಕೆ ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿದೆ.

ಪ್ರಾಚೀನ ಈಜಿಪ್ಷನರ ದೈತ್ಯ ಸಾಹಸ

ಈಜಿಪ್ಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೈರೊ ನಗರದಿಂದ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 650 ಕಿಲೊಮೀಟರು ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ತೀಬ್ಸ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಕ್ರಿ. ಪೂ. ಹದಿನಾಲ್ಕನೆಯ ಶತಮಾನದ ದೊರೆ ಅಮೆನ್ ಹೋಟೆಪ್‌ನ ಎರಡು ಶಿಲಾಪ್ರತಿಮೆಗಳಿವೆ. ಮೆಮ್ನಾನ್ ಬೃಹದ್ವಿಗ್ರಹಗಳೆಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿರುವ ಈ ದೈತ್ಯಾಕಾರದ ಪ್ರತಿಮೆಗಳು ಒಂದೊಂದೂ 47 ಅಡಿ ಎತ್ತರವಿದ್ದು ನೂರಾರು ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಭಾರ ಇವೆ. ಒಂದೇ ಬಂಡೆಯಲ್ಲಿ ಕಡೆದಿರುವ ಈ ಶಿಲಾಪ್ರತಿಮೆಗಳು ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸೈಟ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಗಡಸು ಮರಳುಗಲ್ಲಿನವು. ಈ ವಿಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಕಲ್ಲು ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂದಿರಬಹುದೆಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ಪ್ರಾಚ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಬಹಳ ದಿನಗಳಿಂದ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಆ ಬಗೆಯ ಕಲ್ಲು ದೊರಕುವ ಕಲ್ಲುಗಣಿಗಳು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಐದಾರಿವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪವಾದುದು ಅಲ್ಲಿಂದ ದಕ್ಷಿಣಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 60 ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಎಡ್ ಫು ಎಂಬಲ್ಲಿದೆ. ಅಷ್ಟು ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ಆ ಕಲ್ಲುಗಣಿಯಿಂದ ಸಾಗಿಸಿಕೊಂಡು ಬರಲು ಬಹುಶಃ ನೈಲ್ ನದಿಯ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಿರಬೇಕೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ದೈತ್ಯಾಕಾರದ ತೆಪ್ಪಗಳ ಮೇಲೆ ಅವನ್ನು ನೈಲ್ ನದಿಯ ಮೂಲಕ ಸಾಗಿಸಿಕೊಂಡು ಬಂದು, ನದಿ ದಡದಿಂದ ಪ್ರತಿಮೆಗಳಿರುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಉರುಳುವ ಅಡಿದಿಮ್ಮಿಗಳ ಮೇಲೆ ತಂದಿರಬಹುದೆಂಬುದು ಪ್ರಾಚ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಊಹೆ. ಆ ಕಷ್ಟಕರವಾದ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 4000 ದಿಂದ 15000 ಮಂದಿ ಕೆಲಸಗಾರರು ಭಾಗವಹಿಸಿರಬೇಕೆಂದೂ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಬರ್ಕ್ಲಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಮಾನವ ಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ ಹಾಗೂ ಲಾರೆನ್ಸ್ ರೇಡಿಯೇಷನ್ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿಯ ಏಳು ಜನ ವಿಜ್ಞಾನಿ

ಗಳ ಒಂದು ತಂಡವು ಈಚೆಗೆ ಕೈಗೊಂಡ ಒಂದು ಸಂಶೋಧನೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಮೇಲಿನ ಭಾವನೆಗಳೆಲ್ಲ ತಲೆಕೆಳಗಾಗಿವೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಪಟೂಕರಣ ವಿಶ್ಲೇಷಣ ವಿಧಾನದಿಂದ (neutron activation analysis) ಬಂಡೆಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ನಿರ್ಣಯಿಸಲಾಗಿ, ಆ ಶಿಲಾ ಪ್ರತಿಮೆಗಳಿಗೆ ಬಳಸಿರುವ ಕಲ್ಲು ನೈಲ್ ನದಿಯ ಮೇಲಣ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಬಂದುದಲ್ಲವೆಂದೂ, ಕೆಳಗಣ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕೈರೊ ನಗರದ ಬಳಿ ಗೆಬೆಲ್ ಎಲ್ ಅಹ್ಮಾರ್ ಎಂಬಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಕಲ್ಲುಗಣಿಯಿಂದ ಬಂದುದೆಂದೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಬಂಡೆಗಳನ್ನು ನದಿಯ ಮೂಲಕವೇ ಸಾಗಿಸಿಕೊಂಡು ಬಂದಿರುವುದಾದರೆ, ಪ್ರವಾಹದ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ತಂದಿರುವ ಸಾಹಸ ನಿಜಕ್ಕೂ ಕಲ್ಪನಾತೀತವಾದುದು.

ಕ್ರಿ. ಪೂ. 27ರಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಒಂದು ಭೂಕಂಪದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಆ ವಿಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಘಾಸಿಯಾಯಿತು. ಕ್ರಿ. ಶ. ಮೂರನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ರೋಮನ್ ಚಕ್ರವರ್ತಿ ಸೆವೆರಸ್ ಅದರ ದುರಸ್ತು ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಕೈಗೊಂಡ. ಒಡೆದು ಹೋಗಿದ್ದ ಪ್ರತಿಮೆಗೆ ತೇಪೆ ಹಾಕಲು ಆ ರೋಮನ್ ಕೆಲಸಗಾರರು ಬಳಸಿರುವ ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸೈಟ್, ಹತ್ತಿರದ ಎಡ್ ಫು ನಿಂದ ತಂದುದೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಪ್ರಾಚೀನ ಈಜಿಪ್ಷನರಿಗಿಂತ 'ಆಧುನಿಕ' ರೋಮನರು ಸೋಮಾರಿಗಳೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

(ಆಧಾರ: *New Scientist* ಜನವರಿ 10, 1974)

ಬೆರಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣು

ಕಣ್ಣು ಕಾಣಿಸದವರ ಅನುಕೂಲಕ್ಕಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಬ್ರೇಲ್ ಲಿಪಿಯಲ್ಲಿರುವುದು ಉಬ್ಬು ಚುಕ್ಕೆಗಳ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಜೋಡಣೆಗಳು. ಅವು ವಿವಿಧ ಅಕ್ಷರಗಳಿಗೆ ಸಂಕೇತಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕುರುಡರು ಅವುಗಳನ್ನು ಬೆರಳಿನಿಂದ ಮುಟ್ಟಿನೋಡಿ 'ಓದುವುದನ್ನು' ಕಲಿತಿರುತ್ತಾರೆ. ಬ್ರೇಲ್ ಲಿಪಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬಗೆಬಗೆಯ ಓದುವ ಸಾಮಗ್ರಿ ಈಗ ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಿಪಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸಾಮಗ್ರಿಯನ್ನು ಬ್ರೇಲ್ ಲಿಪಿಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು ದುಬಾರಿಯ ಕೆಲಸ ಹಾಗು ಅದಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಕಾಲ ಹಿಡಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಸ್ಟ್ಯಾನ್‌ಫರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಜಾನ್ ಜಿ. ಲಿನ್‌ವಿಲ್, ಜೇಮ್ಸ್ ಬ್ಲಿಸ್ ಮತ್ತು ಸಂಗಡಿಗರು ಎತ್ತಿಕೊಂಡ ಒಂದು ಯೋಜನೆ ಈಗ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದೆ. ಅವರು ಆಪ್ಟಕಾನ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಸಾಧನವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆಪ್ಟಕಾನ್ (optacon) ಎಂಬುದು optical-to-tactile converter (ದೃಗ್ಗೋಚರವನ್ನು ಸ್ಪರ್ಶಗೋಚರವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು) ಎಂಬುದರ ಹ್ರಸ್ವರೂಪ.

ಅರೆವಾಹಕ ಸಮಾವೇತ ಮಂಡಲಗಳ (semiconductor integrated circuits) ಆಧುನಿಕ ತಂತ್ರದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಈ ಸಾಧನದಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಮರಾದಂತಹ ಒಂದು ಗ್ರಾಹಕ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಓದುಗ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಬರವಣಿಗೆಯ

ಒಂದು ಸಾಲಿನ ಮೇಲೆ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತಾನೆ. ಜೊತೆಜೊತೆಗೇ ಅವನು ಕಂಪಿಸುವ ಮುಳ್ಳುಗಳ ಒಂದು ಸಾಲಿನ ಮೇಲೆ ಬೆರಳ ತುದಿಯನ್ನಿಡುತ್ತಾನೆ. ಗ್ರಾಹಕದ ತೆರೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದೊಂದು ಅಕ್ಷರದ ಬಿಂಬವೂ ಮೂಡುತ್ತಿದ್ದಂತೆಯೇ ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಮುಳ್ಳುಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸುತ್ತವೆ. ಬೆರಳಿನಿಂದ ಓದುಗ ಅದನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುತ್ತಾನೆ.

ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದ ಪ್ಯಾಲೊ ಆಲ್ಟೊದಲ್ಲಿರುವ ಟೆಲಿಸೆನ್ಸರಿ ಸಿಸ್ಟಮ್ಸ್ (Telesensory Systems Inc) ನವರು ಈ ಆಪ್ಟಕಾನ್‌ಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈಗ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿರುವ ಆಪ್ಟಕಾನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬೆರಳ ಗಾತ್ರದ ಕ್ಯಾಮೆರ ಮತ್ತು ಪೂರಕ ಉಪಕರಣಗಳ ಇನ್ನಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಕ್ಯಾಮೆರಾವನ್ನು ಒಂದು ಕೈಯಿಂದ ಆಡಿಸಿ ಇನ್ನೊಂದು ಕೈಯ ಬೆರಳುಗಳನ್ನು ಮುಳ್ಳುಗಳ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಓದಬೇಕು. ಅನುಭವ ಪಡೆದವರು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 90 ಪದಗಳನ್ನು ಓದಬಹುದು. ಇದುವರೆಗೆ ಟೆಲಿಸೆನ್ಸರಿ ಸಿಸ್ಟಮ್ಸ್‌ನವರು 500 ಆಪ್ಟಕಾನ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಬೆಲೆ ಮಾತ್ರ ಬಹು ಹೆಚ್ಚು : 3450 ಡಾಲರ್. ಇನ್ನೂ ಅಡಕವಾದ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅಗ್ಗವಾದ ಆಪ್ಟಕಾನ್‌ಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಈಗ ಗಮನ ಕೊಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

(ಆಧಾರ: *Scientific American*, ಜನವರಿ **1974**)

ಶನಿ ಗ್ರಹದ ಬಳೆಗಳು

ಶನಿಗ್ರಹದ ಬಳೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಲು ಅನುಕೂಲವಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ದೊರಕುವುದು ಹದಿನಾಲ್ಕು ವರ್ಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಆ ಬಳೆಗಳ ಸಮತಲಕ್ಕೂ ನಮ್ಮ ದೃಷ್ಟಿರೇಖೆಗೂ ಇರುವ ಕೋನ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿದ್ದು, ಹದಿನಾರು ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಒಂದು ಸಲ ಅದು ತನ್ನ ಗರಿಷ್ಠ ಮಿತಿಯಾದ 26°ಯನ್ನು ತಲಪುತ್ತದೆ. ಆಗ ಆ ಬಳೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಕಳೆದ ವರ್ಷ ಆ ಅವಕಾಶ ಒದಗಿಬಂದುದರಿಂದ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದಲ್ಲಿರುವ NASA-ಗೋಲ್ಡ್‌ಸ್ಟೋನ್ ಪಥಶೋಧಕ ಕೇಂದ್ರದ (tracking station) ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಾದ ಆರ್. ಎಮ್. ಗೋಲ್ಡ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಮತ್ತು ಜಿ. ಎ. ಮಾರಿಸ್ ಅವರು ದ್ವೈತ್ಯಾಕೃತಿಯ ರೇಡಾರ್ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ, 2.25 ಗಂಟೆಗಳ ತರುವಾಯ ಹಿಂದಿರುಗಿದ ಅವುಗಳ ಪ್ರತಿಫಲನವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರು. ಶನಿಗ್ರಹದ 'ನವುರು' ಬಳೆಗಳು ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಬುಧ ಮತ್ತು ಕುಜಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಗಿಂತ ಎಂಟು ಹತ್ತು ಪಟ್ಟು ಪ್ರಬಲವಾಗಿ ರೇಡಾರ್ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದನ್ನು ನೋಡಿದರೆ, ಹಿಂದೆ ನಂಬಿದ್ದಂತೆ ಅವರಲ್ಲಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ಹರಳುಗಳಿವೆ ಎಂದು ನಂಬುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದೊಂದು ಮೀಟರ್ ದಪ್ಪವಿರುವ ಗ್ರ್ಯಾನೈಟ್ ಮತ್ತು ಸಿಲಿಕೇಟ್ ಕಲ್ಲುಬಂಡೆಗಳಿರಬೇಕೆಂದು ಊಹಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ರೇಡಿಯೊ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದರೆ ಆ 'ಕಣ'ಗಳ ಸರಾಸರಿ ಗಾತ್ರ ಒಂದು ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಎಂದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. NASA ಏಮ್ಸ್

ಸಂಶೋಧನ ಕೇಂದ್ರದ ಜೇಮ್ಸ್ ಪೊಲಾಕ್, ಆಡ್ರಿ ಸಮರ್ಸ್ ಮತ್ತು ಬೆಟ್ಟಿ ಬಾಲ್ಡ್ ವಿನ್ ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಂತೆ ಬಳೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ಕ್ರಮೇಣ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿದೆ. ಹಿಂದೆ ಯಾವಾಗಲೋ ಭರತ ಬಲಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಛಿದ್ರವಾದ ಒಂದು ಉಪಗ್ರಹದ ತುಣುಕುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಬಡಿಯುತ್ತಾ ಚಿಕ್ಕ ಚಿಕ್ಕ ಕಲ್ಲು ತುಂಡುಗಳನ್ನೂ ದೂಳನ್ನೂ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡದೊಡ್ಡವು ಹೊರಗಣ ಬಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಕೊಂಡಿರಬಹುದೆಂದೂ ಚಿಕ್ಕಚಿಕ್ಕ ಕಣಗಳು ಸುರುಳಿ ಹೊಡೆಯುತ್ತಾ ಒಳಬಳೆಗಳಿಗೆ ಬಂದು ಸೇರುತ್ತಿರಬಹುದೆಂದೂ ಅವರು ಊಹೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

(ಆಧಾರ: *New Scientist* ಜನವರಿ 17, 1974)

ನಿದ್ರಾ ರಾಸಾಯನಿಕ

ನಿದ್ದೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥ ನಿದ್ರೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ರಕ್ತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ, ಅದನ್ನು ತೆಗೆದು ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಾಣಿಗೆ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದು ಕೊಟ್ಟರೆ ಆ ಪ್ರಾಣಿಗೂ ನಿದ್ದೆ ಬರುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಸೂಚನೆಯನ್ನು ಕಳೆದ ಆರೇಳು ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನೀಡಿದ್ದುವು. ಬ್ಯಾಸೆಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಎಮ್. ಮಾನಿಯರ್ ಮತ್ತು ಜಿ. ಎ. ಷೋನೆನ್‌ಬರ್ಗೆರ್ ಈಗ ಅಂತಹ ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಅದನ್ನು "ಡೆಲ್ಟ ನಿದ್ರೆಯ ಅಂಶ" ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ, ಲಘುನಿದ್ರೆಯ ಲಕ್ಷಣ ಎನ್ನಬಹುದಾದ ಡೆಲ್ಟ ಅಲೆಗಳೆಂಬ ನೀಳವಾದ ಮಿದುಳು ಅಲೆಗಳನ್ನು ಅದು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಮೊಲದ ಮಿದುಳಿನ ಥ್ಯಾಲಮಸ್‌ನಲ್ಲಿಯ ನಿದ್ರಾಜನಕ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಪ್ರಚೋದಿಸಿ ಆ ಮೊಲಕ್ಕೆ ನಿದ್ದೆ ಉಂಟುಮಾಡಿದ ಮಾನಿಯರ್ ಮತ್ತು ಸಂಗಡಿಗರು, ನಿದ್ರಿಸುತ್ತಿರುವ ಮೊಲದ ಮಲಿನ ರಕ್ತವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು, ಅದರಲ್ಲಿನ ಅಧಿಕ ಅಣು ತೂಕದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಎಚ್ಚರವಾಗಿರುವ ಮೊಲಕ್ಕೆ ಅದನ್ನು ಚುಚ್ಚಿದರು. ಐದು ಹತ್ತು ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಆ ಮೊಲದ ಡೆಲ್ಟ ಅಲೆ ಚಟುವಟಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಾದುದು ಕಂಡುಬಂತು. ಅದೇ ಎಚ್ಚರವಾಗಿರುವ ಮೊಲದಿಂದ ರಕ್ತ ಪಡೆದು ಇನ್ನೊಂದು ಮೊಲಕ್ಕೆ ಚುಚ್ಚಿದಾಗ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮವೂ ಕಂಡುಬರಲಿಲ್ಲ.

'ಡೆಲ್ಟ ನಿದ್ರೆಯ ಅಂಶ'ವನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನವೂ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದೆ. ಅದು ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲ ಅಣುಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ 'ಪೆಪ್ಟೈಡ್' ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಪದಾರ್ಥ ಎಂದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಅದರ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಏಳಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಿದ್ದು, ಅದರ ಅಣುತೂಕ 355ರಿಂದ 1500 ವರೆಗೂ ಇರಬಹುದೆಂದೂ, ಬಹುಶಃ 700 ಇರಬಹುದೆಂದೂ ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

(ಆಧಾರ: *Scientific American*, ಜನವರಿ 1974)

ಚರ್ಮದ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿ

ಮನುಷ್ಯರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆದರೆ, ಕೆಲವು ವೇಳೆ, ಸಂದರ್ಭಗಳು ತನುಗೆ ತಾವೇ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ಒಂದು 'ಪ್ರಯೋಗ'ದ ಬಗ್ಗೆ ಲಂಡನ್ನಿನ ಇನ್ಸ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಎಜ್ಯುಕೇಷನ್ನಿನವರು ವರದಿ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಬ್ಬನ ಬುದ್ಧಿಮತ್ತೆಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಬುದ್ಧಿ ಸೂಚ್ಯಂಕ (IQ, intellgence quotient) ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಆನುವಂಶಿಕವಾದುದು, ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಪರಿಸರದಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾದುದು ಎಂಬ ವಿಷಯವಾಗಿಯೂ ಅದು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಅನುವಂಶಿಕವೇ ಆಗಿದ್ದರೆ, IQ ಬಿಳಿಯರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು ವರ್ಣೀಯರಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದೇ ಎಂಬ ವಿಷಯವಾಗಿಯೂ ಹೇರಳವಾದ ವಾದವಿವಾದಗಳು ನಡೆ ದಿವೆ. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ನಿರ್ಣಾಯಕವೆನ್ನಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಅಫ್ ಎಜ್ಯುಕೇಷನ್ನಿನ ಬಾರ್ಬರಾ ಟಿಸಾರ್ಡ್ ಅವರು ನೀಡಿದ್ದಾರೆ.

ಅಮೆರಿಕದ ವರ್ಣೀಯರ ಸರಾಸರಿ IQ ಬಿಳಿಯರಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಎಂಬುದಾಗಿ ಹಿಂದೆ ಯೆನ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಐಸೆಂಕ್ ಅವರು ವ್ಯಾಪಕವಾದ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳ ಮತ್ತು ಕರಾರು ವಾಕಾದ IQ ಮಾಪನಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ವರದಿ ಮಾಡಿದ್ದರು. ಅವರ ಫಲಿತಾಂಶ ಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಎಲ್ಲ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಲೂ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದಿದ್ದುವಾದರೂ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಗುರುತರವಾದ ಆಕ್ಷೇಪಣೆಯನ್ನು ಎತ್ತಲಾಗಿತ್ತು. ಅವರು ಪರಿ ಶೀಲನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದ ಶಾಲಾಬಾಲಕ ಬಾಲಕಿಯರೆಲ್ಲ ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಕುಟುಂಬಗಳ ಲ್ಲಿಯೇ ಬೆಳೆದವರಾಗಿದ್ದುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವರ್ಣೀಯರ ಕುಟುಂಬಗಳಿ ಗಿಂತ ಬಿಳಿಯ ಕುಟುಂಬಗಳ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ವಾತಾವರಣ ಉತ್ತಮವಾಗಿ ರುವುದೆಂಬುದು ನಿಸ್ಸಂದೇಹವಾದುದರಿಂದ IQ ಮೇಲೆ ಪರಿಸರದ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿವಾರಿಸಿ ಅದನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಅವರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿರಲಿಲ್ಲವೆಂಬುದೇ ಅವರ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಎತ್ತಲಾಗಿದ್ದ ಆಕ್ಷೇಪಣೆ.

ಯೆನ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಐಸೆಂಕ್ ಅವರ ಪ್ರಯೋಗದ ಈ ದೋಷವನ್ನು ತೊಡೆದು ಹಾಕುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಬಾರ್ಬರಾ ಟಿಸಾರ್ಡ್ ಅವರು ಉದ್ಯೋಗಸ್ಥ ಮಹಿಳೆಯರ ಶಿಶು ಗಳನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಿಶುವಿಹಾರಗಳಲ್ಲಿನ ಶಿಶುಗಳ IQ ಗಳನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಯೋಚನೆ ಮಾಡಿದರು. ಆ ವಯಸ್ಸಿನ ಶಿಶುಗಳು ಪರಿಸರದ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಒಳ ಗಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದಲೂ ಮೇಲಾಗಿ ನಿದ್ದೆ ಮಾಡದೆ ಎಚ್ಚರವಾಗಿರುವ ಸಮಯದ ಬಹು ಭಾಗವನ್ನು ಅವು ಶಿಶುವಿಹಾರದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಕಳೆದಿರುವುದ ರಿಂದಲೂ ಅವು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಕುಟುಂಬಗಳ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಮುಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಟಿಸಾರ್ಡ್ ಅವರ ಮಾಪನದಿಂದ ಕಂಡುಬಂದಿರುವ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಅಂಶವೆಂದರೆ, ಬಿಳಿಯರ ಮತ್ತು ವರ್ಣೀಯರ ಶಿಶುಗಳ IQ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಒಂದೇ ಮಟ್ಟ. ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಬಂದರೂ ಅದು ವರ್ಣೀಯರ ಮಕ್ಕಳಲ್ಲೇ ತುಸು ಹೆಚ್ಚಾಗಿತ್ತು.

(ಆಧಾರ: *New Scientist* ಫೆಬ್ರವರಿ 14, 1974)

ಬೆಡೂಇನ್ನರು ಮತ್ತು ಮರುಭೂಮಿಯ ಹವೆ

ಒಂಟೆ, ಮರುಭೂಮಿಯ ಆಮೆ, ಡಿಕ್‌ಡಿಕ್ (ಒಂದು ಬಗೆಯ ಪುಟ್ಟ ಜಿಂಕೆ) ಮುಂತಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳೂ ಕಳ್ಳಿಗಳಂಥ ಸಸ್ಯಗಳೂ ಮರುಭೂಮಿಯ ಹವೆಗೆ ಒಗ್ಗಿರಲು ಕಾರಣ, ಅವುಗಳ ಶರೀರಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಶರೀರ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿಯೇ ಇರುವ ಕೆಲವು ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳು. ದೇಹವನ್ನು ತಂಪಾಗಿಡಲು ಮತ್ತು ದೇಹದಿಂದ ಅತಿಯಾಗಿ ನೀರು ನಷ್ಟವಾಗದಿರಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಏರ್ಪಾಟುಗಳು ಅವುಗಳ ದೇಹಗಳಲ್ಲಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮರುಭೂಮಿಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದ ಆಂತರಿಕ ಉಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಿದರೂ ದೇಹವು ಅಷ್ಟೇನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೆವರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ಮೂತ್ರ ಅತ್ಯಂತ ಸಾರಯುತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳದೆ ನಿರುಪ ಯುಕ್ತ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಪದಾರ್ಥಗಳು ದೇಹದಿಂದ ಹೊರಬೀಳುತ್ತವೆ. ಇದೇ ರೀತಿ, ಮರುಭೂಮಿಯ ಹವೆಗೆ ಒಗ್ಗಿರುವ ಜನಾಂಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಶಾರೀರಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ವೇನಾದರೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆಯೇ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಏಳುತ್ತದೆ.

ಉತ್ತರ ಆಫ್ರಿಕ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಪ್ರಾಚ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಬೆಡೂಇನ್ನರು ಮರುಭೂಮಿಯ ಕಠಿಣ ಹವಾ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಬಹು ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ. ಆದುದರಿಂದ ಅವರ ಶಾರೀರಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡಬೇಕೆಂದು ಆರ್. ಎ. ಮೆಕ್‌ಕಾನ್ಸ್ ಅವರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬ್ರಿಟಿಷ್–ಇಸ್ರೇಲಿ ಜಂಟಿ ತಂಡದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹತ್ತು ಜನ ಕುರಿಕಾಯುವ ಬೆಡೂಇನ್ನರನ್ನೂ ಹತ್ತು ಜನ ಇಸ್ರೇಲೀ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನೂ 'ಪ್ರಯೋಗಪಶು'ಗಳಾಗಿ ಆರಿಸಿಕೊಂಡು ಅವರ ಶಾರೀರಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕೂಲಂಕಷ ವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರು. ಆಂತರಿಕ ಉಷ್ಣತೆ ಅಧಿಕವಾದಾಗ ಬೆಡೂಇನ್ನರು ಇಸ್ರೇಲೀ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಷ್ಟೇ ಬೆವರಿದರು. ಅವರ ಮೂತ್ರದ ಸಾರತೆಗೂ ಇಸ್ರೇಲೀ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮೂತ್ರದ ಸಾರತೆಗೂ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನೂ ಕಂಡುಬರಲಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಜಗತ್ತಿನ ಇತರ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯ ಮನುಷ್ಯ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಶಾರೀರಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ನೆರವಿನಿಂದಲೇ ಬೆಡೂಇನ್ನರು ಮರುಭೂಮಿಯ ಹವೆಯನ್ನು ಸಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿದೆ.

(ಆಧಾರ: *New Scientist*, ಫೆಬ್ರವರಿ 21, 1977)

ಚಾಂದ್ರ ಕಂದರಕ್ಕೆ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಹೆಸರು

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಸಮಾವೇಶಗೊಂಡಿದ್ದ ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಘವು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲಿರುವ ಕಂದರಗಳಿಗೆ ಹೊಸದಾಗಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಕೊಡಲು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿತು. ಮಾನವ ನಾಗರಿಕತೆ ಮತ್ತ ಸಂಸ್ಕೃತಿಗೆ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಕೊಡುಗೆ ಇತ್ತು ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ ಪಡೆದಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ, ಸಾಹಿತಿಗಳ ಮತ್ತು ಕಲಾವಿದರ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಕಂದರಗಳಿಗೆ ನೀಡಲಾಯಿತು. ರೇಖಾಂಶ 21 ಡಿಗ್ರಿ ಮತ್ತು ಅಕ್ಷಾಂಶ 24.7 ಡಿಗ್ರಿ ಯಲ್ಲಿ, ಸೀ ಆಫ್ ಸೆರೆನಿಟಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬೆಸೆಲ್–A ಎಂಬ ಕಂದರಕ್ಕೆ ಭಾರತದ ಡಾ. ವಿಕ್ರಮ್ ಎ. ಸಾರಾಭಾಯ್ ಅವರ ಹೆಸರನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಪರಮಾಣು ಜನ್ಯ ವಿದ್ಯುತ್ತು

ಜಗತ್ತಿನ ತೈಲ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ನಶಿಸಿಹೋಗುತ್ತಿರುವುದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಉದ್ಭವಿಸಿರುವ ಶಕ್ತಿ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯೇ ಪರಿಹಾರ ಎಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯದ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು ಕುರಿತು ಆತಂಕಗೊಂಡಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಂದು ಕಡೆ ತೀವ್ರ ಆಕ್ಷೇಪಣೆ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತಿರುವಂತೆಯೇ ಸದ್ಯದ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಎದುರಿಸಲೇಬೇಕಾಗಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಒಂದಾದಮೇಲೊಂದರಂತೆ ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಲೇ ಇದ್ದಾರೆ. ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ ಈ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

1972ರ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದ ಹದಿನಾಲ್ಕು ವಿವಿಧ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ವಿದ್ಯುಜ್ಜನಕ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳಿದ್ದದ್ದು, 1973ರ ಕೊನೆಯ ವೇಳೆಗೆ 19 ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಕೊಂಡಿರುವ ನಲವತ್ತೆರಡು ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳು 25,670 ಮೆಗಾವಾಟ್ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು, ಅಂದರೆ ಆ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಒಟ್ಟು ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಶೇಕಡ 5.6ರಷ್ಟು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತಿವೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, 56 ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳು ನಿರ್ಮಾಣದ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿವೆ. 101 ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಅನುಮತಿ ದೊರೆತು ಎಲ್ಲ ಏರ್ಪಾಟುಗಳನ್ನೂ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ ಮತ್ತು 14ರ ಬಗ್ಗೆ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗಿದೆ.

(ಆಧಾರ ; *Scientific American*, ಮಾರ್ಚಿ 1974).

ಜಿ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ನಿಧನ ವಾರ್ತೆ

ಡಾ. ಲಕ್ಷ್ಮಣಸ್ವಾಮಿ ಮುದಲಿಯಾರ್

ಪ್ರಸವ ಹಾಗೂ ಸ್ತ್ರೀರೋಗಶಾಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಲೋಕ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ನಿಷ್ಣಾತರೂ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿದ್ಯಾ ಗುರುಗಳೂ ವಾಗ್ಮಿಗಳೂ ಗ್ರಂಥಕರ್ತರೂ ಆಡಳಿತಗಾರರೂ ಆದ ಡಾಕ್ಟರ್ (ಸರ್) ಆರ್ಕಾಟ್ ಲಕ್ಷ್ಮಣಸ್ವಾಮಿ ಮುದಲಿಯಾರ್ 1974ರ ಏಪ್ರಿಲ್ 15ರಂದು ಮದರಾಸಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲವೇ ದಿನಗಳ ನರಳಿಕೆಯಿಂದ ಮುಕ್ತರಾಗಿ ಮೃತಿ ಹೊಂದಿದರು. ಪ್ರಸಿದ್ಧರಾದ ಆರ್ಕಾಟ್ ಮುದಲಿಯಾರರ ವಂಶಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ್ದ ಶ್ರೀ ಕುಪ್ಪುಸ್ವಾಮಿ ಮುದಲಿಯಾರರಿಗೆ ಇವರೂ ಇವರಿಗಿಂತ ಹಲವೇ ಗಂಟೆಗಳು ಹಿರಿಯರಾದ ಡಾ. (ಸರ್) ಆರ್ಕಾಟ್ ರಾಮಸ್ವಾಮಿ ಮುದಲಿಯಾರರೂ ಅವಳಿ ಮಕ್ಕಳು. 14-10-1887ರಂದು ಕರ್ನೂಲಿನಲ್ಲಿ ಇವರ ಜನನ. ಅಲ್ಲಿ ಶಾಲಾ ವ್ಯಾಸಂಗವನ್ನು ಮುಗಿಸಿದ ಇವರು ಮುಂದಿನ ವ್ಯಾಸಂಗಕ್ಕಾಗಿ ಮದರಾಸಿಗೆ ವಲಸೆ ಹೋದರು. ಅಲ್ಲಿನ ಕ್ರಿಶ್ಚಿಯನ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆದು ಬಿ. ಎ. ಡಿಗ್ರಿ ಮತ್ತು ಮದರಾಸ್ ಮೆಡಿಕಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆದು ಎಂ. ಬಿ. ಬಿ. ಎಸ್. ಡಿಗ್ರಿ (1909) ಇವನ್ನು ಗಳಿಸಿದರು.

ವ್ಯಾಸಂಗ ಮುಗಿದ ಕೂಡಲೆ ಡಾ. ಲಕ್ಷ್ಮಣಸ್ವಾಮಿ ಮುದಲಿಯಾರ್ ಮದರಾಸ್ ಸರ್ಕಾರದ ವೈದ್ಯ ಇಲಾಖೆಯಲ್ಲಿ ಹುದ್ದೆ ಸ್ವೀಕರಿಸಿ ಸುಮಾರು ಮೂರು ವರ್ಷ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ 1912ರಲ್ಲಿ ಮದರಾಸಿನ ಎಗ್‌ಮೋರಿನಲ್ಲಿರುವ ಹೆಂಗಸರ ಮತ್ತು ಮಕ್ಕಳ ಸರ್ಕಾರಿ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ವರ್ಗವಾಗಿ ಬಂದರು. ಮದರಾಸಿನ ರಾಯಪುರಂನಲ್ಲಿರುವ ಹೆಂಗಸರ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯ ಮೇಲಧಿಕಾರಿಯಾಗಿ 1918ರಲ್ಲಿ ನೇಮಕಗೊಂಡು 8 ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಅಲ್ಲಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಮತ್ತೆ ಎಗ್‌ಮೋರ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ವರ್ಗವಾಗಿ ಮರಳಿದರು. ಈ ಮಧ್ಯದಲ್ಲೇ ಇವರು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಪದವಿಯಾದ ಎಂ. ಡಿ. ಡಿಗ್ರಿಯನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸಿದರು (1930). ಡಾ. ಮುದಲಿಯಾರರಿಗೆ 1926ರಿಂದ 1950ರವರೆಗೆ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಎಗ್‌ಮೋರ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯ ಸಂಬಂಧವಿತ್ತು. ಇವರು ಆ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಅಧಿಕಾರ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟು ದೀರ್ಘಕಾಲ ದುಡಿದುದರ ಫಲವಾಗಿ ಅದು ಇಡೀ ಪೂರ್ವಾರ್ಧ ಗೋಳದ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಎನ್ನಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಭಾರತದ ಎಲ್ಲ ಮೂಲೆಗಳಿಂದಲೂ ಅಲ್ಲದೆ ಬರ್ಮ, ಮಲಯ, ಶ್ರೀಲಂಕಾ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯ ಪ್ರಾಚ್ಯಗಳಿಂದಲೂ ಈ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಇವರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ತರಪೇತಿ ಹೊಂದಲು ಸತತ 30 ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆಗಮಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಪ್ರಸವವಿಷಯದಲ್ಲಿ ನಿಕಟವಾದ ಯುಕ್ತಾಯುಕ್ತ ಪರಿಜ್ಞಾನದಿಂದ ಇವರು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ ತತ್‌ಕ್ಷಣದ ನಿರ್ಧಾರ ಹಾಗೂ ಜಾಣ್ಮೆಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆ, ಇವರ ವಾಗ್ಝರಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಉಚಿತ ಹಾಗೂ

ವಿನಯಶೀಲ ವರ್ತನೆ, ಇವುಗಳಿಂದ ಡಾ. ಲಕ್ಷ್ಮಣಸ್ವಾಮಿ ಮುದಲಿಯಾರರು ಒಬ್ಬ ಭಿಷಗ್ರತ್ನ, ಪ್ರಭಾವಯುಕ್ತ ಗುರು ಎಂದು ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧರಾದದ್ದು ಸಹಜ. ಗುರುವಾಗಿ ಇವರು ಕಲಿಸಿದ ಪಾಠಗಳು, ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿದ ಪ್ರಸವ ವಿಧಾನಗಳು ಹಾಗೂ ಶಸ್ತ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅನೇಕ ದಶಕಗಳು ಕಳೆದ ಮೇಲೂ—ಇಂದಿಗೂ—ಭಾರತದ ಹೊರಗೆ ಮತ್ತು ಒಳಗೆ ಅನೇಕ ಕಡೆ ಹೋಗಿ ನೆಲೆಸಿರುವ ಅವರ ಸಹಸ್ರಾರು ಶಿಷ್ಯರುಗಳಿಗೆ ಸವಿನೆನಪಾಗಿವೆ. 1934ರಲ್ಲಿ ಇವರನ್ನು ಮದರಾಸ್ ಮೆಡಿಕಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಸವ ಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗು ಸ್ತ್ರೀರೋಗ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಅಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ನೇಮಿಸಲಾಯಿತು. 5 ವರ್ಷ ಕಳೆದ ಬಳಿಕ ಇವರು ಅದೇ ಕಾಲೇಜಿನ ಪ್ರಾಂಶುಪಾಲರಾಗಿ (ಪ್ರಿನ್ಸಿಪಾಲ್) ಮತ್ತು ಎಗ್‌ಮೋರ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯ ಮೇಲಧಿಕಾರಿಯಾಗಿ ಬಡತಿ ಪಡೆದರು. ಭಾರತದ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕಾಲೇಜುಗಳಲ್ಲಿ ಅದುವರೆಗೂ ಪರಂಗಿಯವರಿಗೇ ಮೀಸಲಾಗಿದ್ದ ಪ್ರಾಂಶುಪಾಲ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿಕೊಂಡ ಭಾರತೀಯರಲ್ಲಿ ಡಾ. ಲಕ್ಷ್ಮಣಸ್ವಾಮಿ ಮುದಲಿಯಾರರೇ ಪ್ರಥಮರು. ವೈದ್ಯವಿದ್ಯಾಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಷ್ಟು ಉನ್ನತ ಪೀಠವನ್ನು ಇವರು ಏರಿದ ಮೇಲೆ ಈ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಇವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವ್ಯಾಸಂಗಿಕ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೆಡೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಶಿಕ್ಷಣ ಮಟ್ಟದ ಪ್ರಗತಿ ಕಂಡುಬಂದಿತು. "ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಪ್ರಸೂತಿ ಶಾಸ್ತ್ರ" (ಕ್ಲಿನಿಕಲ್ ಆಬ್‌ಸ್ಟೆಟ್ರಿಕ್ಸ್) ಎಂಬ ಇವರ ಉದ್ಗ್ರಂಥ 1938ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿಗೆ ಪ್ರಕಟವಾಯಿತು. ಜಾಗೃತಿಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ವಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಹು ಪ್ರಖ್ಯಾತಿ ಹೊಂದಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವಾಗಿ ಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಈ ಗ್ರಂಥ ಈಗಾಗಲೇ ಪ್ರಚರಪಟ್ಟಿರುವುದು ೬ನೆ ಆವೃತ್ತಿಯಾಗಿ. ಇವರು ರಚಿಸಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ಅಪ್ರತಿಮ ಗ್ರಂಥ "ಕೇಸ್ ಬುಕ್ ಫಾರ್ ಮಿಡ್‌ವೈಫ್ಸ್" ಎಂಬುದು. ಹೆರಿಗೆ ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿರುವ ಸುಲಭ ಹಾಗೂ ಕಷ್ಟ ಪ್ರಸವ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದರಲ್ಲೂ ಸೂಲಗಿತ್ತಿ—ದಾದಿಯರು ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಕೈಗನ್ನಡಿ ಈ ಪುಸ್ತಕ. ಹುಟ್ಟುವ ಹಾಗೂ ಹುಟ್ಟಿದ ಮಕ್ಕಳ ಮರಣ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಇವರು ಬರೆದಿರುವ "ಆಂಟಿನೇಟಲ್ ಅಂಡ್ ನಿಯೋನೇಟಲ್ ಮಾರ್ಟ್ಯಾಲಿಟಿ ಇನ್ ಇನ್‌ಫೆನ್ಸ್" ಎಂಬುದು ಭಾರತದಲ್ಲಿ, ಅದರಲ್ಲೂ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಈ ವಿಷಯವಾಗಿ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ತಪಶೀಲುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಗ್ರಂಥ. ಮೇಲೆ ಹೇಳಿರುವ ಇವರ "ಕ್ಲಿನಿಕಲ್ ಆಬ್‌ಸ್ಟೆಟ್ರಿಕ್ಸ್"ನಲ್ಲೂ ಸ್ಥಳೀಯ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳಾಗಿ ಕಂಡುಬರುವ ಕಷ್ಟಪ್ರಸವ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳೂ ತಪಶೀಲುಗಳೂ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳೂ ಅಡಕವಾಗಿವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವೈದ್ಯವೃಂದದವರು ವ್ಯಾಸಂಗಿಸುವ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸಿದಂತೆ ಇಂಥ ಮಾಹಿತಿಗಳು ದೊರೆಯವಾದ್ದರಿಂದ ಇವರು ರಚಿಸಿರುವ ಗ್ರಂಥಗಳು ವಿಶೇಷವೆನ್ನಿಸಿವೆ. ಅವರ ಕ್ಲಿನಿಕಲ್ ಆಬ್‌ಸ್ಟೆಟ್ರಿಕ್ಸನ್ನು ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯವೈದ್ಯವಿದ್ಯಾಲಯಗಳಲ್ಲೂ ವ್ಯಾಸಂಗಯೋಗ್ಯ ಗ್ರಂಥವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಎಂದರೆ ಅದು ಎಷ್ಟು ಬೋಧಪ್ರದ ಪ್ರೌಢಗ್ರಂಥ ಎಂಬುದರ ಅರಿವಾದೀತು. ಇದರ ಪ್ರತಿ ಆವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಚುರಪಡಿಸಿದಾಗಲೂ ನೂತನವಾಗಿ ತಿಳಿದು ಬಂದಿದ್ದ

ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿ ಅದು ಸಮಕಾಲಿಕ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುವಂತೆ ಡಾ. ಮುದಲಿಯಾರರು ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದರು.

ವೈದ್ಯಕೀಯಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಜನಾರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಡಾ. ಲಕ್ಷ್ಮಣಸ್ವಾಮಿ ಮುದಲಿಯಾರರಿಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಬಹಳ. ಇವರು ಅಖಿಲಭಾರತ ವೈದ್ಯಮಂಡಲಿಯ (ಇಂಡಿಯನ್ ಮೆಡಿಕಲ್ ಕೌನ್ಸಿಲ್) ಸ್ಥಾಪಕ ಸದಸ್ಯರಲ್ಲೊಬ್ಬರಾಗಿದ್ದರು. ಈ ಸ್ಥಾನಬಲದಿಂದ 1930ರಿಂದ 1970ರವರೆಗೆ 40 ವರ್ಷ ದೀರ್ಘಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಭಾರತದಲ್ಲೆಲ್ಲ ವೈದ್ಯಶಿಕ್ಷಣದ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ಬರಲು ಸಹಾಯಕರಾಗಿದ್ದರು. 1942ರಲ್ಲಿ ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರದಿಂದ ನೇಮಿತವಾದ ಬೋಹ್ರ್ ಕಮಿಟಿಯ ಸದಸ್ಯರಾಗಿಯೂ ಅದರ ವೈದ್ಯಶಿಕ್ಷಣ ಭಾಗದ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿಯೂ ಇದ್ದಾಗ ಇವರು ಗಳಿಸಿದ ಅಪಾರ ಅನುಭವ ಮುಂದೆ 1959–61ರಲ್ಲಿ ಜನಾರೋಗ್ಯ ಸಮೀಕ್ಷೆ ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಾಗಿ ನೇಮಕವಾದ ಸಮಿತಿಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿ ಇವರು ಭಾರತಾದ್ಯಂತ ಕೈಗೊಂಡ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಬಹು ಸಹಾಯಕವಾಯಿತು. ವಿಶ್ವ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಇವರು ಭಾರತದ ಪ್ರತಿನಿಧಿಆಗಿ 1948ರಿಂದ 1964ರ ವರೆಗೆ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದರು. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಹಲವು ವರ್ಷಗಳು (1949–56) ಅವರು ಅದರ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಾಹಕ ಸಮಿತಿಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿದ್ದುದಲ್ಲದೆ 1961ರ ಅಧಿವೇಶನದ ಸಭಾಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿಯೂ ಇದ್ದರು. ಇಂಡಿಯನ್ ಅಸೋಸಿಏಷನ್ ಫಾರ್ ಅಡ್ವಾನ್ಸ್‌ಮೆಂಟ್ ಆಫ್ ಮೆಡಿಕಲ್ ಎಡ್ಯುಕೇಷನ್ ಎಂಬ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಸ್ಥಾಪಕ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿ 12ವರ್ಷಗಳು ಇವರ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಣೆಯಿಂದ ದೇಶದ ನಾನಾ ಭಾಗಗಳ ವೈದ್ಯಶಿಕ್ಷಣ ಪರಿಣಿತರುಗಳ ಒಗ್ಗೂಡುವಿಕೆ ಆದುದಲ್ಲದೆ ವೈದ್ಯವಿದ್ಯೆಯ ಬೋಧನೆಯ ಕಲ್ಪನೆ ಹಾಗೂ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮೂಲಭೂತ ಬದಲಾವಣೆಗಳುಂಟಾಗಿ ಪುನಶ್ಚೈತನ್ಯ ತುಂಬಲ್ಪಟ್ಟಿತು. 1936ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಥಮವಾಗಿ ಜರುಗಿದ ಅಖಿಲಭಾರತ ಪ್ರಸವ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಹಾಗೂ ಸ್ತ್ರೀ ರೋಗತಜ್ಞರ ಸಮ್ಮೇಳನಕ್ಕೆ ಡಾ. ಮುದಲಿಯಾರರದ್ದೆ ಪ್ರಧಾನ ಹೊಣೆಗಾರಿಕೆ. ಮುಂದೆ 1947ರಲ್ಲಿ ಮುಂಬಯಿಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ ಈ ಸಮ್ಮೇಳನದ 4ನೇ ಅಧಿವೇಶನಕ್ಕೆ ಇವರೇ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿದ್ದರು. 1959ರಲ್ಲಿ ಇವರು ಇಂಡಿಯನ್ ಸೈನ್ಸ್ ಕಾಂಗ್ರೆಸ್ಸಿನ ಸಭಾಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿದ್ದರು. 1966ರಲ್ಲಿ ದೆಹಲಿಯಲ್ಲಿ ಜರುಗಿದ ವಿಶ್ವವೈದ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣ ಸಮ್ಮೇಳನದಲ್ಲೂ ಡಾ. ಮುದಲಿಯಾರರು ಸಕ್ರಿಯ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿದ್ದರು.

ಮದರಾಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಶಾಸನಸಭೆಯ (ಸೆನೆಟ್) ಸದಸ್ಯರಾಗಿ ಡಾ. ಲಕ್ಷ್ಮಣಸ್ವಾಮಿ ಮುದಲಿಯಾರರ ಆಯ್ಕೆ 1923ರಲ್ಲಿ ಆಯಿತು. ಮುಂದಿನ ವರ್ಷವೇ ಅವರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಆಡಳಿತ ಮಂಡಲಿಯ (ಸಿಂಡಿಕೇಟ್) ಸದಸ್ಯರಾದರು. ಅಲ್ಲಿ ಇವರು ತಮ್ಮ ವಾಗ್ವೈಖರಿಯಿಂದ, ವಾದ ಚಾತುರ್ಯದಿಂದ, ವಿಮರ್ಶನ ವಿವೇಕದಿಂದ ಕ್ಷಿಪ್ರನಿರ್ಧರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಸೆನೇಟಿನ ಅನೇಕ ಸದಸ್ಯರ ಮನ್ನಣೆಯನ್ನು ಗಳಿಸಿದರು. ತತ್ಫಲವಾಗಿ 1942ರಲ್ಲಿ ಸರ್ಕಾರಿ ಹುದ್ದೆಯಾದ ಮದರಾಸ್ ಮೆಡಿಕಲ್ ಕಾಲೇಜಿನ ಪ್ರಾಂಶುಪಾಲಗಿರಿಯಿಂದ ನಿವೃತ್ತರಾದ ಕೂಡಲೇ ಮದರಾಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾ

ಲಯದ ಕುಲಪತಿ ಆಗಿ (ವೈಸ್‌ಛಾನ್ಸೆಲರ್) ಆಯ್ಕೆಗೊಂಡರು. ಹಿಂದಿನ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಮೀರಿಸಿದಂತೆ ಇವರು 27 ವರ್ಷಗಳ ಪರ್ಯಂತ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಈ ಪೀಠದಲ್ಲಿ ಉಳಿದು ದಕ್ಷ ಆಡಳಿತಗಾರರಾಗಿ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸಿದರು. ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಒಂಬತ್ತು ಬಾರಿ ಪುನಃ ಪುನಃ ಕುಲಪತಿಯಾಗಿ ಆಯ್ಕೆಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದುದು ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳಿಗೆ ಇವರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿದ್ದ ಅರಿವಿನ ಪ್ರತೀಕ. ಈ ಅಧಿಕಾರಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮದರಾಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಆಡಳಿತದಲ್ಲಿ ಇವರೇ ಆರಂಭಿಸದ ಅಥವಾ ಇವರ ಸಮ್ಮತಿ ಇಲ್ಲದ ಏನೊಂದೂ ಜರುಗದು ಎನ್ನುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ತಲೆದೋರಿತು. ಆದರೆ ಆ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ನಿಸ್ಸಂದೇಹವಾಗಿಯೂ ಮದರಾಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಸರ್ವತೋಮುಖವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಆದದ್ದನ್ನೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವೆಂಬ ಹೆಸರು ಅನ್ವರ್ಥವಾದದ್ದನ್ನೂ ಯಾರೂ ಅಲ್ಲಗಳೆಯುವಂತಿಲ್ಲ.

ಶಿಕ್ಷಣ ತಜ್ಞರಾಗಿ ಕೂಡ ಡಾ. ಲಕ್ಷ್ಮಣಸ್ವಾಮಿ ಮುದಲಿಯಾರರು ಲೋಕ ಪ್ರಸಿದ್ಧರಾಗಿದ್ದರು. ಅಖಿಲಭಾರತ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಮ್ಮೇಳನದ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆ (1946), ಅಂತರ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಮಂಡಲಿಯ ಅಗ್ರಾಸನ (1948–49), ಯುನೆಸ್ಕೊವಿನ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಾಹಕ ಸಮಿತಿಯ ಸದಸ್ಯತ್ವ ಮತ್ತು ಅನಂತರ ಅಧ್ಯಕ್ಷ ಪಟ್ಟ (1954–56), ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಗ್ರಾಂಟ್ಸ್ ಕಮಿಷನ್ನಿನ ಸದಸ್ಯತ್ವ (1956–62) ಇತ್ಯಾದಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಕಾರ್ಯರಂಗದಲ್ಲಿ ಅವರಿಗಿದ್ದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಸಿ. ಎಸ್. ಐ. ಆರ್. ಆಲ್ ಇಂಡಿಯ ಕೌನ್ಸಿಲ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಿಕಲ್ ಎಡ್ಯುಕೇಷನ್, ಆಲ್ ಇಂಡಿಯ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಮೆಡಿಕಲ್ ಎಡ್ಯುಕೇಷನ್ ಅಂಡ್ ರಿಸರ್ಚ್, ಮದರಾಸಿನ ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ (1950–68), ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ (1940–70), ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಹಾಗೂ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಾಹಕ ಮಂಡಲಿಗಳೊಡನೆ ಇವರು ನಿಕಟ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿದ್ದರು. 1945ರಲ್ಲಿ ಡಾ. ಲಕ್ಷ್ಮಣಸ್ವಾಮಿ ಮುದಲಿಯಾರರು ಮದರಾಸಿನ ಶಾಸನ ಸಭೆಯ ಸದಸ್ಯರಾಗಿ ನೇಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟರು. ಅವರು ರಾಜಕೀಯ ವ್ಯಕ್ತಿ ಎಂದು ಇದಾದುದಲ್ಲ ; ವೈದ್ಯತಜ್ಞ, ಶಿಕ್ಷಣತಜ್ಞ ಎಂದು ಆದದ್ದು. ಈ ಸಭೆಯ ಸದಸ್ಯರಾಗಿ ಇವರು ಇದ್ದ 25 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಕಾಲ ಸರ್ಕಾರದ ಎದುರು ಪಕ್ಷದ ನಾಯಕರಾಗಿದ್ದುಕೊಂಡು, ಆ ಪಕ್ಷದ ಹಿತಚಿಂತನೆಯನ್ನು ನೋಡಿಕೊಂಡಿದ್ದುದಲ್ಲದೆ ಅದು ಪ್ರಜಾಸತ್ತೆ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮನುಷ್ಯನ ಹಕ್ಕು ಬಾಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡಲು ಶ್ರಮಿಸುವಂತೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕರಾಗಿದ್ದರು.

ವೈದ್ಯಕ್ಷೇತ್ರ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇವರ ಅಮೋಘ ಸೇವೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಪ್ರಪಂಚದ ನಾನಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಇವರನ್ನು ಗೌರವಿಸಿವೆ. 1930ರಲ್ಲಿ ಡಾ. ಲಕ್ಷ್ಮಣಸ್ವಾಮಿ ಮುದಲಿಯಾರರು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ರಾಯಲ್ ಕಾಲೇಜ್ ಆಫ್ ಆಬ್‌ಸ್ಟೆಟ್ರೀಷಿಯನ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಗೈನಿಕಾಲಜಿಸ್ಟ್ಸ್ ಎಂಬ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಸ್ಥಾಪಕಶ್ರೀ ಫೆಲೋ (ಎಫ್. ಆರ್. ಸಿ. ಓ. ಜಿ.) ಆದರು. ಇದೇ ಅವರ ಪ್ರಥಮ ಸಾಗರೋತ್ತರ ಗೌರವ ಪದವಿ. 1940ರಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದ

ಕಾಲೇಜ್ ಆಫ್ ಫಿಸಿಷಿಯನ್ಸ್ ಸಂಸ್ಥೆ ಅವರನ್ನು ಗೌರವ ಫೆಲೋ ಆಗಿ (ಎಫ್. ಎ. ಸಿ. ಎಸ್) ಮನ್ನಣೆ ಮಾಡಿತು. 1945ರಲ್ಲಿ ಅಂದಿನ ನಮ್ಮ ಆಳರಸರಾದ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸಾರ್ವಭೌಮರು ಅವರಿಗೆ ನೈಟ್‌ಹುಡ್ಡನ್ನು (ಸರ್ ಎಂಬ ಬಿರುದನ್ನು) ಅನುಗ್ರಹಿಸಿದರು. ಸಿಲೋನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ (1942), ಆಕ್ಸ್‌ಫರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ (1948.) ಗ್ಲಾಸ್ಗೋ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ (1951), ಕೆನಡಾದ ಮ್ಯಾಕ್‌ಗಿಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ (1958), ಹಾಂಗ್‌ಕಾಂಗ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ (1961), ಮತ್ತು ಲಂಡನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ (1962) ಇವೆಲ್ಲ ಡಾ. ಲಕ್ಷ್ಮಣಸ್ವಾಮಿ ಮುದಲಿಯಾರರಿಗೆ ಗೌರವ ಡಾಕ್ಟೊರೇಟ್ ಪದವಿಯನ್ನು ನೀಡಿ ಸನ್ಮಾನಿಸಿವೆ. 1966ರಲ್ಲಿ ಎಡಿನ್‌ಬರೋದ ರಾಯಲ್ ಕಾಲೇಜ್ ಅಫ್ ಫಿಸಿಷಿಯನ್ಸ್ ಸಂಸ್ಥೆ ಇವರನ್ನು ತನ್ನ ಫೆಲೋ ಅಗಿ (ಎಫ್. ಆರ್. ಸಿ. ಪಿ.) ಪರಿಗಣಿಸಿತು. ಭಾರತದಲ್ಲೂ 12–14 ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳು ಅವರಿಗೆ ಎಲ್. ಎಲ್. ಡಿ ಡಿ. ಎಸ್‌ಸಿ., ಡಿ. ಲಿಟ್., ಡಿ. ಸಿ. ಎಲ್., ಮುಂತಾದ ಗೌರವ ಡಾಕ್ಟೊರೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ನೀಡಿವೆ. 1970ರಲ್ಲಿ ಇವರಿಗೆ ಲಿಯಾನ್ ಬರ್ನಾರ್ಡ್ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನದ ಪದಕವನ್ನು ನೀಡಲಾಯಿತು. ಭಾರತದ ರಾಷ್ಟ್ರಪತಿಯವರು ಇವರ ಬಹುಮುಖ ದೇಶಸೇವೆಯನ್ನು ಮೆಚ್ಚಿ 1954ರಲ್ಲಿ ಪದ್ಮಭೂಷಣ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನೂ 1965ರಲ್ಲಿ ಪದ್ಮವಿಭೂಷಣ ಪ್ರಶಸ್ತಿಯನ್ನೂ ನೀಡಿ ಗೌರವಿಸಿದರು.

ವೈದ್ಯನಾಗಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ವೃತ್ತಿಜೀವನ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುವುದೂ ಅದರಲ್ಲೇ. ಆದರೆ ವೈದ್ಯಕೀಯದೊಡನೆ ರಾಜಕೀಯದಲ್ಲೂ ಕೈ ಆಡಿಸಿದ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಅನೇಕರಿದ್ದಾರೆ; ವೈದ್ಯ ಶಿಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ನಿಷ್ಣಾತರೆನ್ನಿಸಿದವರಿದ್ದಾರೆ; ವೈದ್ಯಕೀಯ ವರ್ಣಚಿತ್ರಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು ಇತರ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನೂ ಜೀವಂತ ಮಾದರಿಗಳೇನೊ ಎನ್ನುವಷ್ಟು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ, ಕಲಾಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಿಡಿಸಿದವರಿದ್ದಾರೆ., ಹಣಕಾಸು ವ್ಯವಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ನಿಪುಣರಾದ ಬ್ಯಾಂಕರುಗಳಿದ್ದಾರೆ; ನಾಟಕಕಾರರು, ಸಂಗೀತಜ್ಞರು ಇದ್ದಾರೆ; ಕೆಲವು ವೈದ್ಯರು ಇಂಥ ಎರಡು ಮೂರು ಬಾಬುಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟಿಗೇ ಅಪ್ರತಿಮರೆನಿಸಿದ್ದಾರೆ: ಇಂಥ ಉನ್ನತ ವೈದ್ಯ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಲ್ಲಿ ಡಾ. ಲಕ್ಷ್ಮಣಸ್ವಾಮಿ ಮುದಲಿಯಾರರು ಎದ್ದು ಕಾಣುವಂಥವರು. ಲೋಕ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ವೈದ್ಯವಿದ್ಯಾಗುರು ಹಾಗೂ ಗ್ರಂಥಕರ್ತ, ವೈದ್ಯಸಂಸ್ಥೆ, ವೈದ್ಯವಿದ್ಯಾಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾಗಿ, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಕುಲಪತಿಯಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಸಂಸ್ಥೆಗಳನ್ನೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉದ್ಧರಿಸಿ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ತಂದ ಶಿಕ್ಷಣ ವಿಚಕ್ಷಣ. ರಾಜಕೀಯದಲ್ಲಿ ಬೆರೆತರೂ ರಾಜಕೀಯ ಕಚ್ಚಾಟದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸದೆ ಕೀಳನಾಗದೆ ಉನ್ನತ ಧ್ಯೇಯಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿ ಹಿಡಿದು ನಡೆದ ಗೌರವಾನ್ವಿತ. ವೇದಾಂತಿಯೂ ಕೂಡ. ಕೆಲಕಾಲ ಹಿಂದೆ ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ ಆಗಿಹೋದ ವರ್ಕಾ ಎಂಬ ಘನ ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿಯಂತೆ ಇವರೂ ಬಹುಮುಖ ಪರಿಣತಿ ಉಳ್ಳವರು. ಅವಳಿ ಅಣ್ಣ ಡಾ. ರಾಮಸ್ವಾಮಿ ಮುದಲಿಯಾರರಂತೆಯೇ ಇವರೂ ನಿರರ್ಗಳ ವಾಗ್ಮಿ. ಭಾಷಣಕ್ಕೆ ನಿಂತರೆ ಆ ನಿಲುವೇ ಮೋಹಕ. ಯಾವ ವಿಷಯವೇ ಆಗಲಿ ಪೂರ್ವಸಿದ್ಧತೆಯೇ ಬೇಕಿ

ಲ್ಲದೆ ಭಾಷಣ ಮಾಡುವುದು ಇವರಿಗೆ ನೀರು ಕುಡಿದಷ್ಟು ಸುಲಭ. ಜೇನಿನಂಥ ಮಾತು ಅವಿರತ ಧಾರೆಯಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ದೀರ್ಘ ಭಾಷಣವಾದರೂ ಕೇಳುವವರಿಗೆ ಮೋಡಿ ಹಾಕಿದ ಹಾಗೆ. ಅಣ್ಣನಂತೆಯೇ ಇವರೂ ಶ್ರದ್ಧಾಭಕ್ತಿಗಳುಳ್ಳ ಧರ್ಮನಿಷ್ಠರು, ಮೃದುಭಾಷಿ, ವಿನೀತ ಮತ್ತು ವಾತ್ಸಲ್ಯಪರ. ಹಾಗೆ ನೋಡಿದರೆ ಈ ಸಹೋದರರಿಬ್ಬರೂ ಏಕ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಅನೇಕ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳುಳ್ಳ ಅವಳಿಜವಳಿ ಜೋಡಿ. ಅವಳಿಜವಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಇಬ್ಬರೂ ಬಹುಮುಖ ಪ್ರತಿಭಾವಂತರಾಗಿ ಇವರ ಹಾಗೆ ಇರುವುದು ಅಪೂರ್ವ. ಸೋಜಿಗವೆಂದರೆ ಅವರವರ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇಬ್ಬರೂ ಜ್ವಾಜ್ವಲ್ಯ ಮುಖಂಡರು. ರಾಮಸ್ವಾಮಿಯವರದ್ದು ರಾಜಕೀಯ, ಕೈಗಾರಿಕೋದ್ಯಮವಾದರೆ, ಲಕ್ಷ್ಮಣಸ್ವಾಮಿಯವರದ್ದು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಹಾಗೂ ಶಿಕ್ಷಣ. ಮದರಾಸ್ ಪ್ರಾಂತ್ಯದ ಹಿಂದಿನ ತಲೆಮಾರಿನ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಂತೆ ಇಬ್ಬರೂ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಉದ್ದಾಮಪಂಡಿತರಾಗಿದ್ದು ಆ ಭಾಷೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವ್ಯಾಮೋಹ ಇದ್ದವರು. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವ್ಯಾಸಂಗಗಳಿಗಂತೂ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಭಾಷೆ ಅನಿವಾರ್ಯವೆಂಬ ನಿಟ್ಟು ಉಳ್ಳವರು. ಇಬ್ಬರೂ ಕೋಟುಪೇಟಗಳಿಂದೊಪ್ಪುವ ಭವ್ಯಾಕಾರದ ಆಳುಗಳು. ದಪ್ಪ ಹುಬ್ಬು, ಅಗಲವಾದ ಹಣೆ, ಹಣೆ ಮಧ್ಯ ಕೆಂಪುನಾಮ ಇವು ಇಬ್ಬರಿಗೂ ಸಮಾನ. ಭಾಷಣವೆಂದರೆ ಇವರಿಗೂ ಲೀಲಾಜಾಲ. ಪೂರ್ವ ಸಿದ್ಧತೆ ಇಲ್ಲದೆಯೇ ಯಾವ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದರೂ ಭಾಷಣ ಮಾಡಬಲ್ಲವರು. ಇಬ್ಬರ ವಾಗ್ವೈಖರಿಯೂ ಅನನುಕರಣೀಯ, ಅಮೋಘ; ಆದರೆ ಎಂದೂ ಬರಿ ವಿಜೃಂಭಣೆಯ ಮಾತಲ್ಲ. ಭಾಷಣದ ವಿಷಯ ಎಷ್ಟೇ ಗಹನವಾಗಿರಲಿ, ಲಾಕ್ಷಣಿಕವಾಗಿರಲಿ, ವಿಷಯ ನಿರೂಪಣೆ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರವಾಗಿಯೂ ಮಧ್ಯೆ ಮಧ್ಯೆ ವಿನೋದಕರವಾಗಿಯೂ ಇದ್ದು ಶ್ರೋತೃಗಳ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೆರಳಿಸಿ ಆನಂದವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವಂತಹ ವಾಕ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇಬ್ಬರಿಗೂ ಕೈವಶ. ಇಬ್ಬರೂ ಭಾರತದಲ್ಲೇ ಅಲ್ಲದೆ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಪ್ರಸಿದ್ಧರಾದವರು. ಇಬ್ಬರಿಗೂ ಅನೇಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳಿಂದ ಗೌರವ ಡಾಕ್ಟೊರೇಟ್‌ಗಳ ಸುರಿಮಳೆ; ಇಬ್ಬರೂ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಆಳರಸರಿಂದ "ಸರ್" ಬಿರುದನ್ನು ಪಡೆದವರು. ಇಂಥ ಅಪರೂಪ ಅವಳಿಗಳ ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಯಿಂದ ಬಹುಮುಖ ಲಾಭ ಪಡೆದ ಭಾರತ ಇವರಿಬ್ಬರನ್ನೂ ಬಹುಕಾಲ ಮರೆಯದು ಎಂದು ಆಶಿಸಬಹುದು.

ಸಂತೃಪ್ತ ಕೌಟುಂಬಿಕ ಜೀವನ ನಡೆಸಿ ಮೂರು ಗಂಡುಮಕ್ಕಳು ಮತ್ತು ಒಬ್ಬಳು ಮಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ತಮ್ಮ 87ನೆ ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಡಾ. ಲಕ್ಷ್ಮಣಸ್ವಾಮಿ ಮುದಲಿಯಾರರು ಕಾಲವಾದರು. ಅವರ ಮರಣದಿಂದ ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಆದ ನಷ್ಟ ಅಪಾರ. ಆದರೆ ಅವರು ಹಾಕಿಕೊಟ್ಟ ರೂಪುರೇಖೆ ಇದ್ದೇ ಇದೆ. ಅದನ್ನಾದರೂ ಮರೆಯದೆ ಮುಂದುವರಿಸಿದರೆ ಮುನ್ನಡಗೆ ಲೋಪವಿಲ್ಲ.

ಎಸ್. ರಾಮರಾವ್

ಕಾರ್ಲ್ ಮೇಯೆರ್

ಸ್ವಿಟ್ಸರ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ 1884ನೆ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿ ತಮ್ಮ ದೀರ್ಘ ವೃತ್ತಿ ಜೀವನವನ್ನು ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಕಳೆದು ಸ್ಯಾನ್‌ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಕೋವಿನಲ್ಲಿ ಏಪ್ರಿಲ್ 27, 1974ರಂದು ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ನಿಂದ ಕಡೆಯುಸಿರೆಳೆದ ಈ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಬರುವ ಅನೇಕ ಸಾಂಸರ್ಗಿಕ ರೋಗಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿ ಪ್ರಯೋಜನಕರ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದರು.

ಪಶುವೈದ್ಯ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆದ ಇವರಿಗೆ ಜ್ಯೂರಿಕ್‌ನಲ್ಲಿ 1909ರಲ್ಲಿ ಪಿಎಚ್.ಡಿ. ಪದವಿ ಬಂದಿತು. ಇವರ ಪ್ರಥಮ ಸಾಧನೆ ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕಾದಲ್ಲಿ ಉಣ್ಣೆಗಳಿಂದ ಹರಡಿ ದನಗಳನ್ನು ಸಾವಿಗೀಡು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಒಂದು ರೀತಿ ಜ್ವರಕ್ಕೆ ರಕ್ಷಣಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿದುದು. ಬಳಿಕ ಇವರು ಅಮೆರಿಕೆಗೆ ತೆರಳಿದರು (1910). ಎಂಟುನೂರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ ಇವರ ಗಮನಾರ್ಹ ಸಾಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಇವು: ಬ್ಯಾಂಗನ ಖಾಯಿಲೆ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದ ದನಗಳ ರೋಗ ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯರಿಗೆ ಬರುತ್ತಿದ್ದ ಮಾಲ್ಟಾ ಜ್ವರ ಎರಡೂ ಒಂದೇ ಎಂದು ತೋರಿಸಿದರು. ಈ ರೋಗವನ್ನು ಈಗ ಬ್ರುಸೆಲೋಸಿಸ್ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಟೈಫಾಯಿಡ್ ರೋಗವನ್ನು ಹರಡುವುದರಲ್ಲಿ ಸ್ವತಃ ರೋಗದಿಂದ ನರಳದೆ ಇರುವ ಆದರೆ ರೋಗಾಣುಗಳನ್ನುಳ್ಳ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ (carriers) ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಕುದುರೆಗಳ ಎನ್ ಸೆಫಾಲೈಟಿಸ್ ವೈರಸ್ಸನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ವ್ಯಾಕ್ಸೀನನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು. ಫಿಲಿಪೈನಿನ ಕೃಷಿ ಕೆಲಸಗಾರರಿಗೆ ಬರುತ್ತಿದ್ದ, ಅದುವರೆಗೆ ಏಕೆಂದು ಅರ್ಥವೇ ಆಗದಿದ್ದ ಜ್ವರಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಾಕ್ಸಿಡಿಯೋಡಿಸ್ ಎಂಬ ಬೂಷ್ಟೇ ಕಾರಣವೆಂದು ತೋರಿಸಿದರು. ಈ ರೋಗಕ್ಕೆ ಈಗ ಕಾಕ್ಸಿಡೋ ಮೈಕೋಸಿಸ್ ಎಂದು ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ. ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾದಲ್ಲಿ ಹಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ಬಾಧಿಸುತ್ತಿದ್ದ "ಗಿಣಿಜ್ವರ" (parrot fever) ದ ವೈರಸ್ಸನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಅದರ ಹತೋಟಿಗೆ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸಿದರು. ಇದರಿಂದ ಟರ್ಕಿ ಕೋಳಿ ಹಕ್ಕಿಗಳ ಸಾಕಣೆಗೆ ತುಂಬಾ ಉಪಯೋಗವಾಯಿತು. ಲೆಪ್ಟೋಸ್ಪೈರೋಸಿಸ್ ಎಂಬ ರೋಗ ಇಲಿ ಹೆಗ್ಗಣಗಳಂತಹ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದಲೇ ಅಲ್ಲದೆ ನಾಯಿ ಹಸು ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದಲೂ ಹರಡುತ್ತದೆಯೆಂದು ತೋರಿಸಿದರು. ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯಾದ ಹಸುಗಳಿಗೆ ಬರುತ್ತಿದ್ದ ಕಾಯಿಲೆ ಒಂದಕ್ಕೆ ಸೀಸ ಸಂಬಂಧ ವಿಷಸೇವನೆಯೇ ಕಾರಣ ಎಂದು ಗೊತ್ತು ಹಚ್ಚಿದರು. ಡಬ್ಬೀಕರಣ ಕೈಗಾರಿಕೆ ಇನ್ನೂ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಡಬ್ಬಗಳ ಆಹಾರದಿಂದ ಬಾಟ್ಯುಲಿಸಂ ಕಾಯಿಲೆ ಬಂದು ಜನ ಸಾಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಡಬ್ಬೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಹತೋಟಿ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸಿ ಮೇಯರ್ ಇದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಿದರು. ಈ ಕೈಗಾರಿಕೆ ಅದರ ಶೈಶವದಲ್ಲೇ ಕೊನೆಯಾಗುವುದು ಇದರಿಂದ ತಪ್ಪಿತು.

ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ವಾಲ್ ಮತ್ತು ಪೆನ್ಸಿಲ್ವೇನಿಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕಾಲ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದನಂತರ ಇವರು 1916ರಲ್ಲಿ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೇ

ಮೀಸಲಾಗಿರುವ ಹೂವರ್ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾಗಿ ನೇಮಕವಾದರು. 1954ರಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ನಿವೃತ್ತರಾದರು. ಇವರಿಗೆ ಸೆಡ್ಜ್‌ವಿಕ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ (1946), ಲಾಸ್ಕರ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ (1951) ಇತ್ಯಾದಿ ಅನೇಕ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳು ದೊರೆತಿದ್ದುವು.

ಎಂ. ಆರ್. ರಾಘವೇಂದ್ರರಾವ್

ಅಲ್‌ಫ್ರೆಡ್ ಏಸ್ರ ಮಿರ್ಸ್ಕಿ

ಕೋಶ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ (cell biologist) ಮಿರ್ಸ್ಕಿಯವರು 19ನೇ ಜೂನ್ 1974 ರಂದು ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ನಗರದಲ್ಲಿ ನಿಧನ ಹೊಂದಿದರು. ಆಗ ಅವರಿಗೆ ವಯಸ್ಸು 73 ವರ್ಷಗಳು. ಇವರು 17ನೇ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 1900ರಂದು ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ನಗರದ ಲಾಂಗ್ ಐಲೆಂಡ್ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದರು. 1922ರಲ್ಲಿ ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ಎ. ಬಿ. ಡಿಗ್ರಿಯನ್ನೂ 1925ರಲ್ಲಿ ಕೇಂಬ್ರಿಡ್ಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ದೇಹ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಪಿಎಚ್.ಡಿ. ಡಿಗ್ರಿಯನ್ನೂ ಪಡೆದರು. ಮುಂದೆ ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್ ನಗರದ ರಾಕ್‌ಫೆಲರ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಸೇರಿ ಅಲ್ಲಿ ಹಲವು ಹುದ್ದೆಗಳನ್ನು ವಹಿಸಿ 1971ರಲ್ಲಿ ನಿವೃತ್ತಿ ಹೊಂದಿದರು. ಇವರು ಅನೇಕ ಪ್ರಮುಖ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಸದಸ್ಯರಾಗಿದ್ದರು; ಅಮೆರಿಕಾದ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಅಕ್ಯಾಡೆಮಿ, ಕೆಮಿಕಲ್ ಸೊಸೈಟಿ, ಸೊಸೈಟಿ ಆಫ್ ಬಯಾಲಜಿಕಲ್ ಕೆಮಿಸ್ಟ್ಸ್, ಜೆನೆಟಿಕ್ಸ್ ಸೊಸೈಟಿ ಇತ್ಯಾದಿ.

ಮಿರ್ಸ್ಕಿಯವರು ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದ ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ್ದಾರೆ: ಆಕ್ಸಿಜನ್ ವಾಹಕವಾದ ರಕ್ತದ ಪ್ರೋಟೀನು ಹೆಮೋಗ್ಲಾಬಿನ್, ಜೀವಾಣುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು, ಕ್ರೋಮೊಸೋಮ್ ಮುಂತಾದುವುಗಳು. ರಕ್ತದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಮೋಗ್ಲಾಬಿನ್ ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಅದು ಆಕ್ಸಿಜನ್ನಿನೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದಿ ದೇಹದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಆಕ್ಸಿಜನ್ನನ್ನು ಒಯ್ದು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂದು ನಮಗೆ ಈ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ವಿಷಯ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಿಳಿದಿದ್ದರೂ ಮಿರ್ಸ್ಕಿಯವರು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಇದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯ ವಿಷಯ ಮತ್ತು ಅದರ ರಚನೆಗೂ ಕ್ರಿಯೆಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧದ ವಿಷಯ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಹೆಮೋಗ್ಲಾಬಿನ್ ಅಣುವು ಎರಡು ಭಾಗಗಳು ಉಳ್ಳದ್ದು: ಒಂದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪರಮಾಣು ಹೊಂದಿರುವ ಹೇಮ್ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರೋಟೀನ್ ಭಾಗ ಗ್ಲಾಬಿನ್. ಮಿರ್ಸ್ಕಿಯವರು ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿದರು. ಹೆಮೋಗ್ಲಾಬಿನ್‌ನಿಂದ ಗ್ಲಾಬಿನ್ ಮತ್ತು ಹೇಮ್‌ನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಪುನಃ ಕೂಡಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಹೆಮೋಗ್ಲಾಬಿನ್ ಅಣುವಿನಲ್ಲಿ ಸಲ್ಫ್ ಹೈಡ್ರಲ್ ಗುಂಪುಗಳು ಇವೆ ಎಂದು ಇವರು ತೋರಿಸಿದರು. ಈ ಗುಂಪುಗಳಿಗೆ ಹೇಮೋಗ್ಲಾಬಿನ್ ಆಮ್ಲಜನಕದೊಂದಿಗೆ ಸಂಯೋಗ ಹೊಂದುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ಇದೆ ಎಂದು ಈಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದಿದೆ.

ಜೀವಕೋಶದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ (nuclei) ನಲ್ಲಿರುವ ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು ಅಳತೆ

ಮಾಡುವ ವಿಧಾನವನ್ನೂ ಇವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಹಾಗೆಯೇಜೀವಕೋಶದಿಂದ ಕ್ರೋಮೋಸೋಮುಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗಳಿಂದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಈ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋಪ್ರೋಟೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಹಿಸ್ಟೋನ್ ಅಥವಾ ಪ್ರೋಟಮೀನ್‌ನಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಎಂದು ಇವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ. ಹಿಸ್ಟೋನುಗಳು ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕಾರ್‍ಯನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ (regulation) ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಈಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ತೋರಿಸಿವೆ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೋ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳೇ ಅಲ್ಲದೆ ಇತರ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು, ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಹಲವು ಕಿಣ್ವಗಳು ಇರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು.

ಜೀವಕೋಶದಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ (synthesis) ಬೇಕಾದ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಎನ್ನುವುದು ಒಂದು. ಇದು ಈಗ ನಮಗೆ ಖಚಿತವಾಗಿ ತಿಳಿದಿರುವ ವಿಷಯ. ಮಿರ್ಸ್ಕಿಯವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಕ್ಕೂ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೂ (Synthesis) ನೇರ ಸಂಬಂಧವಿದೆ ಯೆನ್ನುವುದನ್ನು ತೋರಿಸಿದವು. ರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ನಶಿಸಿದಾಗ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಮಿರ್ಸ್ಕಿಯವರ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಮುಂದಿನ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಅಡಿಪಾಯವಾದುವು.

ಎಂ. ಎಸ್. ನರಸಿಂಗರಾವ್

ವ್ಯಾನೆವರ್ ಬುಷ್

ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳ ಆದ್ಯ ಪ್ರವರ್ತಕರಾದ ಮತ್ತು ಎರಡನೆಯ ಜಗದ್ಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕನ್ ತಂತ್ರಕಲೆಗೆ ನೇತಾರರಾಗಿ ಪರಮಾಣುಯುಗದ ಉದಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣರಾದ ಅಮೆರಿಕನ್ ವಿದ್ಯುತ್‌ರ ಎಂಜಿನಿಯರ್ ವ್ಯಾನೆವರ್ ಬುಷ್ ಅವರು ಕಳೆದ ಜೂನ್ 28ರಂದು ಮೆಸಾಚುಸೆಟ್ಸ್‌ನ ಬೆಲ್ಮಾರ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ ನಿಧನ ಹೊಂದಿದರು.

ಅದೇ ಸಂಸ್ಥಾನದ ಎವರೆಟ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ 1890ರ ಮಾರ್ಚಿ 11ರಂದು ಜನ್ಮವೆತ್ತಿದ ಬುಷ್ ಅವರು ಬಾಸ್ಟನ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಟಫ್ಟ್ಸ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಸಂಗ ಮಾಡಿ 1913ರಲ್ಲಿ ಮಾಸ್ಟರ್ಸ್ ಡಿಗ್ರಿಯನ್ನು ಪಡೆದರು. ಮೆಸಾಚುಸೆಟ್ಸ್ ಇನ್ಸ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ ಮತ್ತು ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳು ಜಂಟಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿದ್ದ ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬುಷ್ ಅವರು ಎರಡೂ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಜಂಟಿ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿ 1916ರಲ್ಲಿ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಡಿಗ್ರಿಯನ್ನು ಗಳಿಸಿದರು. ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ಮುಗಿದ ನಂತರ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ತಮ್ಮ ಮೊದಲ ವಿದ್ಯಾಮಾತೆಯಾದ ಟಫ್ಟ್ಸ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದು, ತರುವಾಯ ಮೆಸಾಚುಸೆಟ್ಸ್ ಇನ್ಸ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದರು. ಅಲ್ಲಿ ಇಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷಕಾಲ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿ ಕಾಲಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಭಾಗದ ಡೀನ್

ಪದವಿಗೇರಿದ ಬುಷ್ ಅವರು 1939ರಲ್ಲಿ ಕಾರ್ನೆಗೀ ಇನ್ಸ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟ್‌ನ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿ ಹದಿನಾರು ವರ್ಷ ಕಾಲ ಆ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದರು. 1940ರಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ರಕ್ಷಣಾ ಸಂಶೋಧನ ಸಮಿತಿಯ (National Defense Research Committee) ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿ ನೇಮಕಗೊಂಡ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅವರು ರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನೆಗೂ ರಾಷ್ಟ್ರರಕ್ಷಣೆಯ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೂ ಹೊಂದಾಣಿಕೆ ಮಾಡುವ ಗುರುತರ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಯಿತು.ಅದರಲ್ಲಿಯೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ಪ್ರೊ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್ ಅವರು ರೂಸ್‌ವೆಲ್ಟರಿಗೆ ಬರೆದ ಪತ್ರದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅಮೆರಿಕಾ ಕೈಗೊಂಡಿದ್ದ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಯೋಜನೆಯ ನಿರ್ವಹಣೆ ಅವರ ಪಾಲಿಗೆ ಬಿತ್ತು. 1942ರಲ್ಲಿ ಅವರು ನೀಡಿದ ವರದಿಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆಯೇ ಆ ವರ್ಷದ ಆಗಸ್ಟ್ 13ರಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ 'ಮನ್‌ಹಾಟನ್ ಯೋಜನೆ' ಸ್ಥಾಪಿತವಾದದ್ದು ಮತ್ತು ಅದರ ಫಲವಾಗಿ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬು ಕೈಗತವಾದದ್ದು.

1925ರ ಸುಮಾರಿನಲ್ಲಿ 'ಬುಷ್ ಅವರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಮೆಸಾಚುಸೆಟ್ಸ್ ಇನ್ಸ್‌ಟಿಟ್ಯೂಟ್" ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅನಕಲ ಸಮೀಕರಣಗಳನ್ನು (differential equations) ಬಿಡಿಸಬಲ್ಲ ಒಂದು ಗಣಕ ಯಂತ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದರು. ಅಂತಹ ಯಂತ್ರದ ತತ್ವವನ್ನು ಐವತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಲಾರ್ಡ್ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ್ದರಾದರೂ ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಬ್ಯಾಬೇಜ್ ಮೊದಲಾದವರು ಕನಸು ಕಂಡಿದ್ದ ಗಣಕ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಮೊತ್ತಮೊದಲು ತಯಾರಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಬುಷ್ ಅವರಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಅವರ ಯಂತ್ರ ಜಗತ್ತಿನ ಮೊತ್ತಮೊದಲ ಸದೃಶಾತ್ಮಕ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ (analog computer). ಅಂದರೆ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಪರಿಮಾಣಗಳಿಗೆ ಸದೃಶವಾದ ವೋಲ್ಟತೆ (voltage), ರೋಧತ್ವ (resistance), ಭ್ರಮಣ (rotation) ಗಳಂತಹ ಭೌತ ಪರಿಮಾಣಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಲೆಕ್ಕಮಾಡುವ ಯಂತ್ರ. ಅನಂತರ ಎರಡನೆಯ ಜಗದ್ಯುದ್ಧದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಾರ್ಬರ್ಟ್ ವೀನರ್ ಅವರು ಸೈಬರ್ನೆಟಿಕ್ಸ್ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದರು; ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ ಸ್ವಿಚ್‌ಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದುವು; 1946ರ ವೇಳೆಗೆ ಎನಿಯಾಕ್‌ನಂತಹ (eniac, electronic numerical integrator and computer) ಅಂಕಾತ್ಮಕ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳು (digital computer), ಅಂಕೆಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಲೆಕ್ಕಮಾಡುವ ಯಂತ್ರ) ಬಂದುವು. ಕೆಪ್ಲರ್ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿದ ಕುಜಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನು ಇಂದು ಎಂಟು ಸೆಕಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿಬಿಡಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ, ಹಿಂದೆ ಸಂಭವಿಸಿದ ಎಲ್ಲ ಕ್ರಾಂತಿಗಳನ್ನೂ ಮೀರಿಸುವ ಕ್ರಾಂತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಬಹುದೆಂದು ಭಾವಿಸಿರುವ ಇಂದಿನ ಸ್ವಯಂಚಾಲನ ಯುಗಕ್ಕೆ (the age of automation) ನಾಂದಿಯಾದುದು ಬುಷ್‌ರವರ ಗಣಕಯಂತ್ರ ಎನ್ನಬಹುದು.

ವ್ಯಾನೆವರ್ ಬುಷ್ ಅವರಿಗೆ ಅನೇಕಾನೇಕ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳೂ ದೊರೆತುವು. ಲೆವಿ ಪದಕ (1928), ಜಾನ್ ಸ್ಕಾಟ್ ಪ್ರಶಸ್ತಿ (1943), ಅಮೆರಿಕದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ

ಪದಕ (1963), ಅಧ್ಯಕ್ಷರ ಪರಮಾಣು ಪ್ರವರ್ತಕ ಪ್ರಶಸ್ತಿ (1970) ....ಇವು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು. *Principles of Electrical Engineering* ಮತ್ತು *Endless Horizons* ಅವರು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ ಎರಡು ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಗ್ರಂಥಗಳು.

ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ಕ್ಲೈಡ್ ಎಲ್. ಕೊವಾನ್

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಗುರುತಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಅಸಾಧ್ಯ ಎಂದೇ ಭಾವಿಸಲಾಗಿದ್ದ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೊ ಕಣವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ಸು ಗಳಿಸಿದ ಇಬ್ಬರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲೊಬ್ಬರಾದ ಡಾ. ಕ್ಲೈಡ್ ಎಲ್. ಕೊವಾನ್ ಅವರು ಕಳೆದ ಮೇ 24ರಂದು ವಾಷಿಂಗ್ಟನ್‌ನಲ್ಲಿ ನಿಧನ ಹೊಂದಿದರು.

1920ರಲ್ಲಿ ಜನ್ಮವೆತ್ತಿದ ಕೊವಾನ್ ಪದವಿಪೂರ್ವ ವ್ಯಾಸಂಗವನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದು ಮಿಸ್ಸೂರಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ. ಅನಂತರ ಸೇಂಟ್ ಲೂಯಿಯಲ್ಲಿನ ವಾಷಿಂಗ್‌ಟನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಿಂದ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್ ಡಿಗ್ರಿಯನ್ನು ಪಡೆದ ಬಳಿಕ ಅವರು ಎರಡನೆಯ ಮಹಾಯುದ್ಧದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಕೆಮಿಕಲ್ ಕೋರ್‌ನಲ್ಲಿಯೂ ವಾಯುಪಡೆಯ ರಾಡಾರ್ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿಯೂ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರು. 1949ರಿಂದ 1957ರ ವರೆಗೆ ಲಾಸ್ ಅಲಮಾಸ್ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿ ತರುವಾಯ ಒಂದುವರ್ಷ ಕಾಲ ಜಾರ್ಜ್ ವಾಷಿಂಗ್‌ಟನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿದ್ದು ಕ್ಯಾಥೊಲಿಕ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವನ್ನು ಸೇರಿದರು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಕೊನೆಯವರೆಗೂ ಅವರು ಅಲ್ಲಿಯೇ ಬೋಧಿಸುತ್ತಿದ್ದರು

ನ್ಯೂಟ್ರಿನೊ ಎಂಬ ಕಣ ಇರುವುದೆಂದು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದವರು ವುಲ್ಫ್‌ಗ್ಯಾಂಗ್ ಪೌಲಿ ಅವರು. ಅವರ ತರ್ಕದ ಪ್ರಕಾರ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೊಗೆ ರಾಶಿ ಇಲ್ಲ, ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವಿಲ್ಲ. ಸದಾ ಬೆಳಕಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿಯೇ ಚಲಿಸುವ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೊ ಇತರ ವಾಸ್ತವ ಕಣಗಳೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಗೋಚರ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುವ ಸಂಭವ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಮೆ. ಎಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಎಂದರೆ, ಅದು ನೀರಿನ ಅಣುಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಿಸದೆ ನೂರಾರು ಮೈಲಿ ದೂರ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಬಲ್ಲುದು. ಅಂದಮೇಲೆ ಅವರ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವುದು ಹೇಗೆ? ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಅಸಾಧ್ಯವೆಂದೇ ನಂಬಿದ್ದ ಪೌಲಿ ಅವರು, ನ್ಯೂಟ್ರಿನೊ ಕಣವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದವರಿಗೆ ಷಾಂಪೇನ್ ತುಂಬಿದ ಸೀಸೆಗಳ ಒಂದು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನೇ ನೀಡುವುದಾಗಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದರೆಂದು ಕತೆ.

ಕೊನೆಗೆ 1956ರಲ್ಲಿ ಲಾಸ್ ಅಲಮಾಸ್ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮೊಂದಿಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಡಾ. ಎಫ್. ರೈನ್ಸ್ ಅವರೊಂದಿಗೆ ಕೊವಾನ್ ಆ ಕಣವನ್ನು ಗುರುತಿಸಿಯೇ ಬಿಟ್ಟರು. ಒಂದೇ ಒಂದು ನ್ಯೂಟ್ರಿನೊ ಆದರೆ, ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ನೂರಾರು ಮೈಲಿ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಿ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೂ ಎಡೆಗೊಡದೆ ಪಾರಾಗ

ಬಹುದು. ಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳಿಂದ ಹೊರಬೀಳುವ ಅಪಾರ ಸಂಖ್ಯೆಯ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೊಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ? ಹಲವಾರು ಅಡಿ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವುದರೊಳಗೆ ಅವುಗಳಲ್ಲೊಂದು ನ್ಯೂಟ್ರಿನೊ ನೀರಿನ ಅಣುವಿನೊಂದಿಗೆ ಅಂತರ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಳಗಾಗಲೇಬೇಕು, ಗೋಚರ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಲೇಬೇಕು ಎಂದು ತರ್ಕಿಸಿದ ರೈನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಕೊವಾನ್ ಅಂತಹ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ಸು ಸಾಧಿಸಿಯೇಬಿಟ್ಟರು.

ಅನೇಕ ಪ್ರಶಸ್ತಿಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದ ಕೊವಾನ್, ಅಮೆರಿಕದ ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿ ಆಯೋಗದ ಸಲಹೆಗಾರರಾಗಿದ್ದರು, ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಒಂದು ಜನಪ್ರಿಯ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ರಚಿಸಿದ್ದರು.

ಜಿ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ಪುಸ್ತಕ ಲೋಕ

ನಮ್ಮ ದನಗಳು ಲೇಖಕರು : ಮ. ಲ. ನರಸಿಂಹ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್, ಗೃಹಸರಸ್ವತಿ ಗ್ರಂಥ ಮಾಲೆ ನಂ. 26, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, 1973. ಪುಟ : 157. ಬೆಲೆ : 3.00

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಕನ್ನಡ ಸಾಹಿತ್ಯ ಪ್ರಕಾಶನದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿರುವ ಕೆಲಸ ಮಹತ್ವದ್ದು. ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆ ಅಧ್ಯಯನ ಭಾಷೆಯಾಗಬೇಕೆಂಬ ತತ್ವವನ್ನು ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲಿಗೆ ಆಚರಣೆಗೆ ತಂದು ದಿನಗಳುರುಳಿದಂತೆ ಅನೇಕ ಉತ್ತಮ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ತರುತ್ತಿದೆ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಹಾಕಿಕೊಂಡು ಪ್ರಕಾಶನದ ಹೊನಲನ್ನು ಹರಿಸುತ್ತಿರುವ ಈ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಮನೆಯೊಡತಿಯರ ಮನರಂಜನೆ ಹಾಗು ವಿಚಾರ ವಿವೇಚನೆಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಗೃಹಸರಸ್ವತೀ ಮಾಲೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದೆ. ಈ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆಯ ಇಪ್ಪತ್ತಾರನೆಯ ಕುಸುಮವಾಗಿ '**ನಮ್ಮ ದನಗಳು**' ಅರಳಿ ಬಂದಿದೆ. ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ವಿಮರ್ಶೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿಸುವ ಮುನ್ನ ಅದರ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಕಾಣಿಸಿರುವ ಕೆಲವಾರು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದು ಸೂಕ್ತ.

1. ಪುಸ್ತಕದ ವಿಷಯವಸ್ತು ಡನಗಳನ್ನು ಕುರಿತದ್ದು. ಭಾರತ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಪಶು ಪಾಲನೆ ಪ್ರಾಚೀನ ವೃತ್ತಿ ಎನಿಸಿದರೂ, ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಜನಮನದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಲಾರಂಭಿಸಿದೆ. ಮೇಲಾಗಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಚಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ಈ ವೃತ್ತಿಯೂ ಸಹ ಸಗಾಢವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ನಮ್ಮಂತಹ ರೈತರಾಷ್ಟ್ರಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯವೆಂದೆಣಿಸಿದರೂ ಇತರ ವೃತ್ತಿಗಳಂತೆ ಜನಗಳ ಮನವನ್ನು ಸೆಳೆಯುವ ಶಕ್ತಿ ಇನ್ನೂ ಈ ವೃತ್ತಿಗೆ ಬಂದಿಲ್ಲ. ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬಗೆಗೆ ಅಷ್ಟೊಂದು ಗಮನವಿಟ್ಟು ಅರಿಯುವ ಮಂದಿಯೂ ಹೇರಳವಾಗಿಲ್ಲ. ಈ ವೃತ್ತಿ ಈ ಸ್ಥಿತಿಗಿಳಿಯಲು ಅನೇಕ ಕಾರಣಗಳಿದ್ದರೂ, ಈ ವಿಷಯದ ಬಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಚಾರವಿಲ್ಲದ್ದು ಪ್ರಮುಖ ಕಾರಣವೆನಿಸುವುದು. ಪಶುಪಾಲನೆಯ ಬಗೆಗೆ ಸ್ವಇಚ್ಛೆಯಿಂದ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಅರಿಯಲು ಹೊಸ ಹುರುಪಿನ ರೈತ ಹವಣಿಸಿದರೆ ಅವನಿಗೆ ನಿರಾಶೆಯಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ ಪಶುಪಾಲನೆಯ ಬಗೆಗೆ ಸಿಗುವ ಮಾಹಿತಿ ಅವನಿಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉತ್ತರ ನೀಡಲಾರದು. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೋಡಿದರೆ ಜನ ಸಾಮಾನ್ಯನಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ತಿಳಿಗನ್ನಡದಲ್ಲಿ ದನಗಳ ಬಗೆಗಿನ ಈ ಬರಹ ಬಹಳ ಸಹಾಯಕವಾಗುವುದು. ಅದರಲ್ಲೂ ಕುತೂಹಲ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾದಂಬರಿ ಶೈಲಿಯಲ್ಲಿ ರಚಿತವಾಗಿರುವ ಈ ಕೃತಿಯ ಮೂಲಕ ದನಗಳ ಬಗೆಗೆ ಮಹತ್ತರವಾದ ವಿಷಯಗಳು ಹೊರಬಂದಿರುವುವು.

2. ಭಾರತದ ಜನಜೀವನದಲ್ಲಿ ಪಶುಸಂಪದದ ಹಿರಿಮೆ ಪ್ರಧಾನವಾದುದು. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಸಿಗಬೇಕಾದ ಮಾನ್ಯತೆ ಇನ್ನೂ ದೊರಕಿಲ್ಲ. ದನಗಳು ಹಳ್ಳಿಗಳಿಗೆ ಮೀಸಲು

ಎಂಬ ಭಾವನೆ ದಿನಗಳುರುಳಿದಂತೆ ಸಡಿಲವಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆಯೆಂದರೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಹೈನದ ತಳಿಗಳು ನಗರ ಹಾಗು ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುತ್ತಿವೆ. ಒಟ್ಟಾರೆ ಹೇಳಬೇಕೆಂದರೆ ಜನತೆ ಪಶುಸಂಪದದ ಮಹತ್ತನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಅರಿತುಕೊಂಡಿಲ್ಲ ಹಾಗು ಸರಿಯಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಿಲ್ಲ. ಜನಸಾಮಾನ್ಯನಿಗೆ ಪಶುಪಾಲನೆ, ಪಶುಸಂವರ್ಧನೆ ಹಾಗು ಪಶುಸಂಪದ ತೀರಾ ಚಿಕ್ಕಬಾಬಿನ ಕಸುಬು ಎಂದು ಕಾಣಬರುವ ಈ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ನಿರಾಸಕ್ತ ವಿಷಯವನ್ನು ಎತ್ತಿಕೊಂಡು ಅದರ ಬಗೆಗೆ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗಾಗಿಯೇ ಓಜಸ್ಸಿನಿಂದ (ಗೃಹಿಣಿಯರಿಗಾಗಿ ಎಂದು ಗ್ರಂಥಮಾಲೆಯ ಉದ್ದೇಶ) ಬರೆದಿರುವ ಈ ಪುಸ್ತಕ ತನ್ನ ಸರಳತೆಯಿಂದ ವಿಷಯ ಮಾಹಿತಿಯಿಂದ ಹಾಗು ವೈಚಾರಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಜನತೆಯ ಮೇಲೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದರಲ್ಲಿ ಅತಿಶಯೋಕ್ತಿಯಿಲ್ಲ. ಮೇಲಾಗಿ ಆಸಕ್ತರಿಗೆ ಈ ಪುಸ್ತಕ ಬಹಳ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುವುದು. ಸ್ವಲ್ಪವಾದರೂ ಆಸಕ್ತಿವಹಿಸಿ ಇದನ್ನು ಓದಿದವರು 'ಹಯುಸುವೃತ್ತಿ'ಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸುವಾ ಎಂದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

3. ಈ ಪುಸ್ತಕದ ವಿಷಯವನ್ನು ಲೇಖಕರು ರಸನತ್ತಾಗಿ ಚಿತ್ರಿಸಿರುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಯಾವ ತಜ್ಞ ಬರಹಗಾರನು ಕಲೆಹಾಕಿದಷ್ಟು ವಿಷಯವನ್ನು ಕೇವಲ ನೂರೈವತ್ತೇಳು ಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸಿರುವರು. ಈ ಲೇಖಕರು ಪಶುವೈದ್ಯಕೀಯ ತಜ್ಞರಲ್ಲವೆಂದು ಊಹಿಸಿ ಕೊಂಡರೆ ಇವರು ಈ ಪುಸ್ತಕ ರಚನೆಗೆ ಬಹಳ ತ್ರಾಸ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿರುವುದು ಪ್ರಕಟ ವಾಗುವುದು. ಲೇಖಕರು ಆದಷ್ಟು ಶ್ರಮವಹಿಸಿ, ವಿಷಯ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮಾಡಿರುವುದಲ್ಲದೆ, ತಾವು ಸಂಪಾದಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಚೊಕ್ಕಟವಾಗಿ ನಿರೂಪಿಸಿರುವರು.

ನೂರೈವತ್ತೇಳು ಪುಟಗಳ ಈ ಪುಟ್ಟ ಕೃತಿಯನ್ನು ಓದಲು ಮೊದಲು ಮಾಡಿದರೆ ದನಗಳ ಬಗೆಗೆ ನಾವೇ ಓದಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತೇವೆ. ಲೇಖಕರ ಶೈಲಿ, ವಿಷಯನಿರೂಪಣೆ ಹಾಗು ಅವರು ಸಂಭಾಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ಬಿಡಿಸಿರುವ ವಿಷಯ ವಸ್ತು ಮನಮೋಹಕ ವಾಗಿರುವುದು. ಪಶುಪಾಲನೆಯ ಬಗೆಗೆ ಅರಿಯದ ಮಂದಿಗೆ ಈ ಪುಸ್ತಕ ಕುತೂಹಲ ಭರಿತವಾಗಿರುವುದು. ದನಗಳ ಬಗೆಗೆ ಪಶುವೈದ್ಯಕೀಯ ಗ್ರಂಥಭಂಡಾರದಲ್ಲಿ ದಪ್ಪದಪ್ಪ ದಾದ ಹೊತ್ತಗೆಗಳು ಸಿಕ್ಕಿದರೂ ಜನಸಾಮಾನ್ಯನಿಗೆ ಮನದಟ್ಟಾಗುವಂತಹ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲವೆನ್ನಬಹುದು. ಅದರ ಜಾಗವನ್ನು ಈ ಪುಸ್ತಕ ತುಂಬುವುದರಲ್ಲಿ ಅಚ್ಚರಿ ಯೇನಲ್ಲ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ದನಗಳ ಬಗೆಗೆ ರಂಜನೀಯ ವಸ್ತುವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಪ್ರದೇಶ ಭಾಷೆಯ ಪಶುವೈದ್ಯಕೀಯ ಪ್ರಕಟಣಾ ರಂಗದಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಮೈಲಿಗಲ್ಲು ಎನ್ನಬಹುದು. ಹನ್ನೊಂದು ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಂದಾವೃತವಾದ ಈ ಪುಟ್ಟಕೃತಿ ಮೆಟ್ಟಿರುವ ವಿಷಯವಸ್ತು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ದನಗಳ ಹಾಗು ಪಶುಪಾಲನೆಯ ಉಗಮ, ದನಗಳ ವಿಕಾಸ, ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಪರಿಚಯ, ಭಾರತ ಭೂಮಿಯ ವೃತ್ತಾಂತ, ಹರಪ್ಪ ಜನರ ಸಂಸ್ಕೃತಿ ಹಾಗು ತಳಿಗಳು; ಆರ್ಯರ ವಲಸೆ, ಅವರ ಸಂಸ್ಕೃತಿ, ಹಾಗು ಅವರ ದನಗಳ ಕತೆ; ದ್ರಾವಿಡರ ಇರವು ಮತ್ತು ದ್ರಾವಿಡ ದನಗಳ ಬಗೆಗೆ ಸವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಬರೆದಿರು ವರು. ಕರ್ನಾಟಕಕ್ಕೆ ಮೀಸಲಾದ ತಳಿಗಳು ಎನಿಸಿರುವ ಹಳ್ಳಿಕಾರ್ ಹಾಗು

ಅವ್ಮೃತಮಹಲ್ ಬಗೆಗೆ ಒಂಬತ್ತನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿರುವರು. ಈ ಎರಡು ತಳಿಗಳ ಬಗೆಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ವಿಷಯವನ್ನು ಬರೆಯಬಹುದಿತ್ತು. ಅಲ್ಲದೆ ಮೈಸೂರು ವಡೆಯರ ಹಾಗು ಸುಲ್ತಾನರ ಆಳ್ವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಗಿಬಂದ ಪಶುಪಾಲನೆ ಹಾಗು ಪಶುಸಂವರ್ಧನೆಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಬಗಗೆ ಇನ್ನಷ್ಟು ಬರೆದಿದ್ದರೆ ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಮುಖಬೆಲೆ ಏರುತ್ತಿತ್ತು. ಉದಾ. ಭಾರತದೇಶದಲ್ಲಿಯೇ ಪ್ರಪ್ರಥಮವಾಗಿ ದನಗಳಿಗೆ ಅಚ್ಚೆಹಾಕುವ ಪದ್ಧತಿ ದೇವರಾಜ ವಡೆಯರ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆಚರಣೆಗೆ ಬಂದಿತು ಎಂದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದ ವಿಷಯ. ಈ ವಡೆಯರ ಮೊದಲಕ್ಷರ " ದೇ " ಎಂಬ ಗುರುತಿನಿಂದ ವಡೆಯರ ಕಾಲದ ದನಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತಂತೆ. ಅದರ ಬಗೆಗೆ ಬರೆದಿದ್ದರೆ, ಚೆನ್ನಿತ್ತು. ಮೇಲಾಗಿ ಮೈಸೂರು ಸಂಸ್ಥಾನದ ಹಿಂದಿನ ಆಳರಸರು ನಾಲ್ಕು ಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗೂ ಮೀರಿದಷ್ಟು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಗೋಸಂವೃದ್ಧಿಗಾಗಿಯೇ ಮೀಸಲಿಟ್ಟು, ನಾಡಿನಲ್ಲೆಲ್ಲ ಅನೇಕ ಕಾವಲುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡಿದರು. ಇಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಚಿಕ್ಕಮಗಳೂರು, ಹಾಸನ, ಚಿತ್ರದುರ್ಗ, ಕೊಡಗು, ಬಳ್ಳಾರಿ ಮುಂತಾದ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕಾವಲುಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಆಳರಸರು ಮುಡುಪಾಗಿಟ್ಟ ಭೂಮಿ ದಿನ ಕ್ರಮೇಣ ಶಿಥಿಲವಾಗಿದ್ದರೂ ಇಂದೂ ಸಹ ಅರವತ್ತೆರಡು ಸಾವಿರ ಎಕರೆಯ ವಿಸ್ತೀರ್ಣವನ್ನು ಮೀರಿ ಕಾವಲು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಕರ್ನಾಟಕ ನಾಡಿನಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು.

ಹರಪ್ಪಜನ ಹಾಗು ಅವರ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ಬಗೆಗೆ ಆರಂಭವಾದ ಇವರ ಲಹರಿ ಪರದೇಶ ತಳಿಗಳ ಪ್ರಾಚೀನತೆಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಸಾಹಸಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ' ಏನೋ ಹೇಳುವುದಕ್ಕೆ ಹೊರಟೆ ' ಎಂದು ತಮ್ಮ ಕಥನವನ್ನು ಅದರ ಜಾಡಿನಲ್ಲಿ ಓಡಿಸಿರುವ ರೀತಿ ಮನಮುಟ್ಟುವಂತಹುದು. ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಪಳಗಿಸಿದುದು ಜನಜೀವನದಲ್ಲಿ ನಡೆದು ಬಂದ ಮೊದಲ ಕ್ರಾಂತಿಯೆನ್ನಬಹುದು. ಪ್ರಾಣಿಸಾಕಣೆಯ ನಂತರ ವ್ಯವಸಾಯ ಧರ್ಮ ಜನತೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಆದರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಪಳಗಿಸುವುದರ ಬಗೆಗೆ ಇವರದು ಊಹೆಯೇನೊ ಎಂದು ಅನ್ನಿಸುವುದು. ಇವರ ಚರ್ಚೆ ಆಧಾರ ರಹಿತವಾದದ್ದು. ಸಾಕು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಉಗಮದ ಚಿತ್ರವೂ (26) ಸಹ ಅಷ್ಟು ಪ್ರಭಾವಿಯಾಗಿಲ್ಲ. ಮೇಲಾಗಿ ಆಧಾರ ಭೂತವಾಗಿಯೂ ಇಲ್ಲ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ದನಗಳ ತಳಿಗಳ ಹರಡಿಕೆ ಹಾಗು ಆರ್ಯರ ವಲಸೆ ಮಾರ್ಗದ ನಿರೂಪಣೆ ಮೈನವಿರೇಳುವುದು.

ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ' ನಮ್ಮ ದನಗಳು ' ಎಂದು ಹೇಳಿ ನಿಜವಾದ ನಮ್ಮ ದನಗಳಾದ ಅಮೃತ ಮಹಲ್ ಹಾಗೂ ಹಳ್ಳಿಕಾರ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಲ್ಲಬೇಕಾದ ಆದ್ಯತೆ ಸಿಕ್ಕಿಲ್ಲ. ಹನ್ನೊಂದನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ವೃತ್ತಾಂತ ಸೇರಿ ಹೋಗಿದೆ ! ದನದ ತಳಿಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ವರ್ಣಿಸಿ ಅವುಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಹಾಗು ಅವುಗಳು ಬೆಳೆಯುವ ಪ್ರದೇಶದ ಬಗೆಗೆ ನೀಡಿರುವ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಸಮಾಚಾರ ಪ್ರಭಾವಿಯಾಗಿದೆ. ತಳಿಗಳು ವಿವಿಧ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಬೆಳೆದವು ಹಾಗು ವಾತಾವರಣ ಹೇಗೆ ತಳಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿತು ಎಂಬುದನ್ನು ಸಹ ಬರೆದಿರುವರು. ಲೇಖಕರು ಭಾಗಮಾಡಿರುವ ಹಾಗೆ ದನಗಳನ್ನು ಹರಪ್ಪ ತಳಿಗಳು,

ಆರ್ಯರ ತಳಿಗಳು ಹಾಗು ದ್ರಾವಿಡ ತಳಿಗಳು ಎಂದು ಗುರುತಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಒಂದು ಮಟ್ಟಿವಿದೆ. ಅದು ತಳಿಗಳ ಮೂಲದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ನೆರವಾದರೂ ಪ್ರಚಲಿತ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲಾರದು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಳತೆಗೋಲಿನಿಂದ ದನಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹಾಲಿನ ತಳಿಗಳು (ಡ್ಯೆರಿ ಬ್ರೀಡ್ಸ್], ಗೋಮಾಂಸ ತಳಿಗಳು [ಬೀಫ್ ಬ್ರೀಡ್ಸ್], ಕೆಲಸದ ತಳಿಗಳು [ಡ್ರ್ಯಾಪ್ಟ್ ಬ್ರೀಡ್ಸ್] ಹಾಗು ಉಭಯ ಧ್ಯೇಯದ ತಳಿಗಳು [ಡ್ಯುಯಲ್ ಬ್ರೀಡ್ಸ್) ಎಂದು ಭಾಗ ಮಾಡಿದರೆ ಇಂದಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗೆ ಸರಿಹೋಗುತ್ತಿತ್ತು ಅಥವಾ ಇದಕ್ಕೊಂದು ಅನುಬಂಧವನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ್ದರೆ ಚೆನ್ನಾಗಿತ್ತು. ಇದನ್ನು '**ದನಗಳ ಹರಿಕತೆ**' ಎನ್ನಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಉಪವಿಷಯಗಳು ಉಪಕಥೆಗಳಂತೆ ಬಂದು ಪ್ರಸ್ತುತ ವಿಷಯದ ಓಟವನ್ನು ಗೌಣವಾಗಿಸಿ, ಮನಸ್ಸನ್ನು ಬೇರೆ ಕಡೆಗೆ ತಳ್ಳಿ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ದನಗಳ ಬಗೆಗೆ ಓದುತ್ತಾ ಇರುವಂತೆಯೇ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಓದುಗ ಪುರಾಣ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅವನಿಗೆ ಅರಿವಾಗದಂತೆಯೆ ಅವಲೋಕಿಸಿರುತ್ತಾನೆ. ಇದು ಲೇಖಕರ ಸಿದ್ಧಹಸ್ತದ ಶೈಲಿ, ಸೊಬಗು ಹಾಗು ರಂಜನೆಯೆನ್ನಬಹುದು. 'ಕಿಟ್ಟೆ ಆರ್ಯರ ಕತೆ ಕೇಳಿದ' ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಪಶುಪಾಲನೆಯ ಮೂಲ ಹಾಗು ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಗೂಢವಾಗಿ ಚಿತ್ರಿಸಿ, ಜನಜೀವನಕ್ಕೂ ಗೋಪಾಲನಿಗೂ ಇದ್ದ ನಿಕಟ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಎತ್ತಿ ತೋರಿಸಿರುವರು. ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನುಚಾನವಾಗಿ ನಡೆದುಬಂದ ಪಶುಪಾಲನೆಯನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿರುವುದಲ್ಲದೆ, ರಾಜಕೀಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ಪಶುಗಳ ತಳಿಗಳೂ ಸಹ ಹೇಗೆ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಿದವು ಎಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿರುವರು (72).

ಪುಸ್ತಕದ ತುಂಬಬಳ್ಳಿಯ ಕನ್ನಡ ಪದಗಳ ಬಳಕೆ ನಡೆದಿದೆ. ಕರಾವು [68], ಹಿಂಡಿನ ದನ [69], ಸಬೂಬು [70], ಮುಸುಡಿ[71] ಗಗ್ಗ [75], ನರೆಬಣ್ಣ [75] ಗೋಪಾಲನೆ [82] ಇತ್ಯಾದಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ತಪ್ಪುಗಳು ಕಾಣಸಿಗುವುವು—ಸಾಕಾಣೆ [27], ಓದಗಿಸಲು [39] ರೋಶ [27], ಕ್ಲಿಲವಲವಕೆ [27), ಇತ್ತಿಲ್ಲ [19], ತಲಗೆ [82], ಮೊದಲನೆ [68] ಇತ್ಯಾದಿ. ದನಗಳಿರುವ ಜಾಗಕ್ಕೆ '**ಕೊಟಿಗೆ**' ಎಂತಲೂ, ಕುದುರೆಯದು' '**ಲಾಯ**' ವೆಂತಲೂ ಹಾಗು ಕುರಿ ಮತ್ತು ಮೇಕೆಗಳನ್ನು ಮೇಲ್ಛಾವಣಿಯಿಲ್ಲದ ಒಂದು ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಲೂ ಬೇಲಿ ಹಾಕಿ ಕೂಡಿಹಾಕುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ '**ರೊಪ್ಪ**' ವೆನ್ನುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಈ '**ರೊಪ್ಪ**' ದನಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವುದು ಪ್ರಶ್ನಾರ್ಥಕ? ಮೈಸೂರು ಕಾಡಿನಲ್ಲಿ ಕಾಡೆಮ್ಮೆ ಇಲ್ಲವೆಂಬುದು ಮತ್ತಷ್ಟು ಆಶ್ಚರ್ಯ. ಹೆಂಗಸರು ಹಾಗು ಗಂಡಸರು ಕ್ರಮವಾಗಿ ನಾಯಿ, ಕೋಳಿ, ಹಂದಿ ಮತ್ತು ದನ, ಕುರಿ, ಮೇಕೆ, ಒಂಟೆಗಳನ್ನು ಸಾಕಿದರು ಎನ್ನುವುದು ನಂಬಲಾರದ ವಿಷಯ. ಹಾಲಿನ ಬಳಕೆ ಮೇಕೆಯಿಂದ ಆರಂಭವಾಯಿತು ; ಜಪಾನು, ಚೀನಾ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೂರು ವರುಷಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ಹಾಲಿಗೆ ದನಗಳನ್ನು ಸಾಕುತ್ತಿದ್ದಾರೆ [28] ಎಂದು ಹೇಳುವುದರಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ವಿವರ ಬೇಕೆನಿಸುವುದು. ನಮ್ಮ ದೇಶದ ರಾಜ ಕೀವಿಯ ಅಮೃತಮಹಲ್‌ಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಕಾಂಕ್ರೆಜ್ ಎತ್ತುಗಳನ್ನು ದಸರಾ ಮೆರವಣಿಗೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆಂಬುದಕ್ಕೆ [59] ಮತ್ತಷ್ಟು ವಿವರಣೆ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದರೆ ಚೆನ್ನಾಗಿತ್ತು.

'ಸಂಟಾಜರ್ ಟ್ರೊಡಿಸ್'ನಲ್ಲಿ ಕಾಂಕ್ರೇಜ್ ದನದ ರಕ್ತ ಹರಿಯುತ್ತಿದೆ" ಎನ್ನುವುದು ನಮಗೆ ಹೆಮ್ಮೆಯ ವಿಷಯ ಎಂದಿರುವುದು ಸರಿಯಲ್ಲ. ಅಮೇರಿಕನ್ನರು ಕರೆಯುವ ಭಾರತದ ಬ್ರಾಹ್ಮಣಿ ದನ (ಆಂಧ್ರ ಪ್ರದೇಶದ ವಿಖ್ಯಾತ ತಳಿಯಾದ ಬಂಗೋಲ್ ಎಂದು ನಂಬಿಕೆ) ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಚಿಕ್ಕ ಕೊಂಬಿನ ತಳಿ (ಷಾರ್ಟ್ ಹಾರ್ನ್ ಬ್ರೀಡ್ಸ್ ಆಫ್ ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್) ಗಳಿಂದ ಸಂತಾಗರ್ ಟ್ರೊಡಿಸ್ (ಸರಿಯಾದ ಉಚ್ಚಾರ) ಉದ್ಭವಿಸಿತು. ಅಮೇರಿಕೆಯ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಈ ತಳಿಯನ್ನೂ ರೂಪಿಸಿದರು. 'ಡುಬ್ಬ' ಎಂದು ಲೇಖಕರು ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವರು. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಹಳ್ಳಿಗಳ ಕಡೆ 'ಬುಜ'ವೆನ್ನುವರು. ಡುಬ್ಬ ಎಂಬ ಪದ ಸರಿಹೊಂದದು. ಗಂಗೊದಲು' ಎಂಬ ಪದವೂ ಅಷ್ಟೆ. ಇದನ್ನು 'ಗಂದೆಗಲು' ಎನ್ನುವರು. ಗಂಗೊದಲು ಸರಿಯಾದ ಉಪಯೋಗವಲ್ಲ' Jeresy ಯಲ್ಲ ಸರಿಯಾದುದು 'Jersey'

ಈ ಚಿಕ್ಕ ಪುಸ್ತಕ ವಿಷಯ ನಿರೂಪಣೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಗಾಢವಾಗಿದೆ. ದನಗಳ ಮೇವು, ಪಾಲನೆ, ಪೋಷಣೆ, ಕೃತಕ ಗರ್ಭಧಾರಣೆ ಮುಂತಾದವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ್ದರೆ ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮ ಕೃತಿಯಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಇದೇ ಲೇಖಕರು ಮುಂದೆ ಇನ್ನೂ ಒಳ್ಳೆಯ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡ ಜನತೆಗೆ ನೀಡಲಿ ಎಂದು ಅರಸೋಣ.

ಜಿ. ಆರ್. ರಾಜಶೇಖರಯ್ಯ

ಸಾದರ ಸ್ವೀಕಾರ

ಚಂದ್ರಶೇಖರಯ್ಯ, ಎಂ ಕೆ; ಮಾನವನ ಅನುವಂಶ ಮತ್ತು ಭ್ರೂಣಶಾಸ್ತ್ರ; ಧಾರವಾಡ, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, 1972; ಜನಪ್ರಿಯ ಗ್ರಂಥ ಮಾಲೆ-4; 14+258 ಸಚಿತ್ರ; 18×12; ಕಾಗದ 6=00, ಕ್ಯಾಲಿಕೊ 8=00; ಮಾನವನ ಹುಟ್ಟು, ಬೆಳವಣಿಗೆ.

ಬಾಗಿ, ಬಿ ಬಿ; ಅಂಕಗಣಿತದ ಮೂಲತತ್ವಗಳು; ಧಾರವಾಡ, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, 1972; ಜನಪ್ರಿಯ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ-4; 18+150; 18×12; ಕಾಗದ 4=0, ಕ್ಯಾಲಿಕೊ 6=00;

ಶ್ರೀಕಂಠಮೂರ್ತಿ, ಕೆ ಆರ್; ಆಯುರ್ವೇದ ವಿಕೃತಿ ವಿಜ್ಞಾನ; ಧಾರವಾಡ, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, 1972; 14+186; 21×14; ಕಾಗದ 4=00, ಕ್ಯಾಲಿಕೊ 6+00

ದೋಷ, ಧಾತು, ಮಲಗಳ ಸಾಮ್ಯ, ವೈಷಮ್ಯ; ರೋಗ ಸ್ವರೂಪ ನಿರೂಪಣೆ; ರೋಗ ನಿದಾನ ಇತ್ಯಾದಿ. ಬಿ. ಎಸ್. ಎಂ. ತೃತೀಯ ವರ್ಷದ ಪಠ್ಯಕ್ರಮವನ್ನನುಸರಿಸಿ.

ರಾಬರ್ಟ್ಸ್, ಜೆ. ಕೆ.; ಉಷ್ಣ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಔಷ್ಣೀಯ ಶಕ್ತಿ ಶಾಸ್ತ್ರ, ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಿಂದ (Heat and Thermodynamics) ಅನು: ಎಚ್ ಎಸ್ ವೆಂಕಟರಾಮಯ್ಯ ; ಮೈಸೂರು, ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, 1973 ; ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ–೧೦೯ ; 31+833 ಸಚಿತ್ರ ; 21 × 14 ; ರಟ್ಟು 50=00.

ಗೋವಿಂದರಾಜು, ಡಿ ಆರ್ ಮತ್ತು ನರಸಿಂಹೇಗೌಡ, ಎಚ್. ಕೆ. ; ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳ ; ಮೈಸೂರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, 1974 ; ಪ್ರಚಾರ ಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ–208 ; 8+56 ; 16 × 10 ; ಕಾಗದ 0=25.

ಬೆಳೆಯುವ ವಿಧಾನ, ವಿವಿಧ ತಳಿಗಳು, ರೋಗ–ಕೀಟಗಳು–ಪರಿಹಾರ ಇತ್ಯಾದಿ ಪರಿಚಯ.

Bhaskar, V and Razi, B. A.; Hydrophytes and Marsh plants of Mysore, Prasaranga, University of Mysore, 1973 ; 8+102; 24. 5+18.5 ; paper back 8.00.

ಚಕ್ರವರ್ತಿ, ಎಲ್. ಎನ್ ; ಗಣಿತ ವಿಹಾರ ; ಮೈಸೂರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ; 1974 ; ಗೃಹ ಸರಸ್ವತೀ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ 31 ; 20+204 ; 18 × 12 ಕಾಗದ 6=–00 ; ಕ್ಯಾಲಿಕೊ 8=00 ; ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ವಿಮರ್ಶೆ.

ನಮ್ಮ ಲೇಖನಗಾರರು

೧. **ಎಚ್, ಜಿ. ಸುಬ್ಬರಾವ್** ಮೈಸೂರು ಯುವರಾಜ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಾಪಕರು.

೨. **ಡಾ. ಎಂ. ಸಿ. ಸುಬ್ಬರಾಮು** ಬೊಂಬಾಯಿಯ ಭಾಭಾ ಪರಮಾಣು ಸಂಶೋಧನ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿ.

೩. **ಎಲ್. ಎನ್. ಚಕ್ರವರ್ತಿ** ಮೈಸೂರು ಯುವರಾಜ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ರೀಡರ್ ಹಾಗು ಆ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು.

೪. **ಜಿ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್** ಮೈಸೂರು ಯುವರಾಜ ಕಾಲೇಜನಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ರೀಡರ್; ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಇಂಗ್ಲಿಷ್–ಕನ್ನಡ ನಿಘಂಟುವಿನ ಪರಿಷ್ಕರಣ ಕಾರ್ಯದ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು.

೫. **ಡಾ. ಎಸ್. ರಾಮರಾವ್** ಮೈಸೂರು ಮೆಡಿಕಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಶರೀರವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿದ್ದು ನಿವೃತ್ತರಾಗಿ, ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ವಿಶ್ವಕೋಶದ ಸಂಪಾದಕ ವರ್ಗದಲ್ಲಿದ್ದಾರೆ.

೬. **ಡಾ. ಎಂ. ಆರ್. ರಾಘವೇಂದ್ರರಾವ್** ಮೈಸೂರಿನಲ್ಲಿರುವ ಕೇಂದ್ರ ಆಹಾರ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿ; ಜೀವರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು.

೭. **ಡಾ. ಎಂ. ಎಸ್. ನರಸಿಂಗರಾವ್** ಮೈಸೂರಿನಲ್ಲಿರುವ ಕೇಂದ್ರ ಆಹಾರ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿ; ಪ್ರೋಟೀನ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು

೮. **ಡಾ. ಜಿ. ಆರ್. ರಾಜಶೇಖರಯ್ಯ** ಹೆಬ್ಬಾಳದ ಪಶುವೈದ್ಯ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಪರೋಪ ಜೀವಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರು.

Reg. No. R. N. 17176/69